

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS
AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES**

ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

**“ UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE GALLINAZA
EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS ”**

AUTOR:

DAVID FABIÁN URBINA GUZMÁN

DIRECTOR:

Dr. LUIS NÁJERA, M.Sc.

MAYO, 2007

IBARRA – ECUADOR

UNIVERSIDA TÉCNICA DEL NORTE

Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales
Escuela de Ingeniería Agropecuaria

**“ UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE GALLINAZA EN LA
ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS ”**

Tesis presentada al comité asesor como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Aprobada:

Dr. Luis Nájera, M.Sc.

DIRECTOR

Dr. Amado Ayala.

ASESOR

Ing. Galo Varela.

ASESOR

Dra. Lucia Toromoreno.

ASESOR

PRESENTACIÓN

Los resultados, cuadros, figuras, datos, conceptos, comentarios, sugerencias y omisiones son de exclusiva responsabilidad de su autor.

DEDICATORIA

A Dios!, por otorgarme uno de los tesoros más preciados ...mis padres y hermanas, sin los cuáles la meta conseguida carecería de importancia, a mis abuelos, tíos, primos, amigos y demás familiares.

David.

AGRADECIMIENTO

Singular reconocimiento merecen las personas que desinteresadamente asesoraron y orientaron el desarrollo de la presente investigación.

El autor agradece a: Dra. Lucia Toromoreno, Dr. M.Sc. Luis Nájera, Dr. Amado Ayala, Ing. Galo Varela, Ing. Raúl Barragán, Dr. Manlye Espinosa, Ing. Oswaldo Romero, AGM Agroindustrial Morales Cia. Ltda.

David.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PRESENTACIÓN	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE REGISTROS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Generalidades de la gallinaza	3
2.2. Procesamiento de la gallinaza	4
2.2.1. Tratamientos físicos	4
2.2.1.1. Tamizado	4
2.2.1.2. Almacenamiento en montón	5
2.2.1.3. Secado (natural ó artificial)	5
2.2.1.4. Peletizado	6
2.2.2. Tratamientos químicos	6
2.2.3. Tratamientos biológicos	6
2.3. Clasificación de la gallinaza	7
2.3.1. Bombeables	7

2.3.2.	No bombeables	7
2.4.	Valor nutricional de la gallinaza	7
2.5.	Digestibilidad de la gallinaza	10
2.6.	Uso de la gallinaza en la alimentación animal	11
2.6.1.	Limitaciones como alimento para animales	12
2.6.1.1.	Riesgos sanitarios	12
2.6.1.2.	Presencia de elementos extraños y residuos tóxicos	13
2.6.1.3.	Contenido de minerales	15
2.6.1.4.	Nivel de humedad	15
2.6.1.5.	Emisión de olores	15
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	17
3.1.	Caracterización del área de estudio	17
3.2.	Materiales y equipos	17
3.2.1.	Materiales	17
3.2.2.	Equipos	18
3.3.	Métodos	18
3.3.1.	Factores en estudio	18
3.3.1.1.	Factor A : Sexo	18
3.3.1.2.	Factor B : Niveles de gallinaza	18
3.3.2.	Tratamientos	18
3.3.3.	Diseño experimental	18
3.3.3.1.	Características del experimento	19
3.3.4.	Análisis estadístico	20
3.3.5.	Variables a evaluarse	20
3.4.	Manejo del experimento	21
3.4.1.	Toma de datos de los métodos de evaluación	21
3.4.1.1.	Consumo de alimento	21
3.4.1.2.	Incremento de peso	21
3.4.1.3.	Conversión de alimento	21

3.4.1.4.	Eficiencia de alimento	22
3.4.1.5.	Porcentaje de mortalidad	22
3.4.1.6.	Análisis económico	22
3.5.	Métodos específicos de manejo del experimento	22
3.5.1.	Instalaciones	22
3.5.2.	Procesamiento de la gallinaza	23
3.5.3.	Elaboración del balanceado	24
3.5.3.1.	Recepción de la materia prima	24
3.5.3.2.	Control de calidad	24
3.5.3.3.	Molturación	24
3.5.3.4.	Formulación	24
3.5.3.5.	Dosificación	24
3.5.3.6.	Mezclado	24
3.5.3.7.	Envasado	24
3.5.3.8.	Almacenamiento	24
3.5.4.	Alojamiento y crianza de las aves	25
3.5.4.1.	Sanidad y plan de vacunación	26
3.5.5.	Alimentación y formulación de raciones	26
3.5.5.1.	Alimento de iniciación	27
3.5.5.2.	Alimento de finalización	28
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	29
4.1.	Consumo de alimento	29
4.1.1.	Consumo de alimento a la segunda semana	29
4.1.2.	Consumo de alimento a la tercera semana	32
4.1.3.	Consumo de alimento a la cuarta semana	35
4.1.4.	Consumo de alimento a la quinta semana	38
4.1.5.	Consumo de alimento a la sexta semana	40
4.1.6.	Consumo de alimento a la séptima semana	41
4.2.	Incremento de peso	44

4.2.1.	Incremento de peso a la segunda semana	44
4.2.2.	Incremento de peso a la tercera semana	47
4.2.3.	Incremento de peso a la cuarta semana	50
4.2.4.	Incremento de peso a la quinta semana	53
4.2.5.	Incremento de peso a la sexta semana	55
4.2.6.	Incremento de peso a la séptima semana	57
4.3.	Conversión de alimento	60
4.3.1.	Conversión de alimento a la segunda semana	60
4.3.2.	Conversión de alimento a la tercera semana	63
4.3.3.	Conversión de alimento a la cuarta semana	66
4.3.4.	Conversión de alimento a la quinta semana	68
4.3.5.	Conversión de alimento a la sexta semana	70
4.3.6.	Conversión de alimento a la séptima semana	71
4.4.	Eficiencia de alimento	74
4.4.1.	Eficiencia de alimento a la segunda semana	74
4.4.2.	Eficiencia de alimento a la tercera semana	77
4.4.3.	Eficiencia de alimento a la cuarta semana	79
4.4.4.	Eficiencia de alimento a la quinta semana	81
4.4.5.	Eficiencia de alimento a la sexta semana	83
4.4.6.	Eficiencia de alimento a la séptima semana	84
4.5.	Porcentaje de mortalidad	87
4.6.	Análisis económico	90
V.	CONCLUSIONES	94
	RECOMENDACIONES	95
	RESUMEN	96
	SUMMARY	98
	BIBLIOGRAFÍA	100
	ANEXOS	103

ÍNDICE DE CUADROS

Cuad. N°	Título	Pág.
01	Aminograma de la gallinaza deshidratada	9
02	Análisis químico – bromatológico de la gallinaza de piso según varios autores	9
03	Comparación de la composición química de la gallinaza con otras fuentes de proteína	10
04	Coeficiente de digestibilidad de la gallinaza	10
05	Disposición de los tratamientos a evaluar	19
06	Análisis de varianza (ADEVA)	20
07	Formulación de las raciones alimenticias de iniciación	27
08	Formulación de las raciones alimenticias de finalización	28
09	Consumo promedio de alimento a los 14 días	29
10	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 14 días	29
11	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	30
12	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	31
13	Consumo promedio de alimento a los 21 días	32
14	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 21 días	32
15	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	33
16	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	33
17	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	34
18	Consumo promedio de alimento a los 28 días	35
19	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 28 días	35
20	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	36
21	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	36
22	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	37
23	Consumo promedio de alimento a los 35 días	38
24	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 35 días	38

25	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	39
26	Consumo promedio de alimento a los 42 días	40
27	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 42 días	40
28	Consumo promedio de alimento a los 49 días	41
29	Análisis de varianza para consumo de alimento a los 49 días	41
30	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	42
31	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	42
32	Incremento promedio de peso a los 14 días	44
33	Análisis de varianza para incremento de peso a los 14 días	44
34	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	45
35	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	45
36	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	46
37	Incremento promedio de peso a los 21 días	47
38	Análisis de varianza para incremento de peso a los 21 días	47
39	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	48
40	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	48
41	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	49
42	Incremento promedio de peso a los 28 días	50
43	Análisis de varianza para incremento de peso a los 28 días	50
44	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	51
45	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	51
46	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	52
47	Incremento promedio de peso a los 35 días	53
48	Análisis de varianza para incremento de peso a los 35 días	53
49	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	54
50	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	54
51	Incremento promedio de peso a los 42 días	55
52	Análisis de varianza para incremento de peso a los 42 días	55
53	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	56
54	Incremento promedio de peso a los 49 días	57

	Análisis de varianza para incremento de peso a los 49 días	57
56	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	58
57	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	58
58	Conversión promedio de alimento a los 14 días	60
59	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 14 días	60
60	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	61
61	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	61
62	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	62
63	Conversión promedio de alimento a los 21 días	63
64	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 21 días	63
65	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	64
66	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	64
67	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	65
68	Conversión promedio de alimento a los 28 días	66
69	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 28 días	66
70	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	67
71	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	67
72	Conversión promedio de alimento a los 35 días	68
73	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 35 días	68
74	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	69
75	Conversión promedio de alimento a los 42 días	70
76	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 42 días	70
77	Conversión promedio de alimento a los 49 días	71
78	Análisis de varianza para conversión de alimento a los 49 días	71
79	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	72
80	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	72
81	Eficiencia promedio de alimento a los 14 días	74
82	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 14 días	74
83	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	75
84	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	75

85	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	76
86	Eficiencia promedio de alimento a los 21 días	77
87	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 21 días	77
88	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	78
89	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	78
90	Eficiencia promedio de alimento a los 28 días	79
91	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 28 días	79
92	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	80
93	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	80
94	Eficiencia promedio de alimento a los 35 días	81
95	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 35 días	81
96	Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza	82
97	Eficiencia promedio de alimento a los 42 días	83
98	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 42 días	83
99	Eficiencia promedio de alimento a los 49 días	84
100	Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 49 días	84
101	Prueba de Tukey al 5% para tratamientos	85
102	Prueba de D.M.S. al 5% para sexo	85
103	Mortalidad en los tratamientos	87
104	Incidencia patológica en los niveles de gallinaza	87
105	Mortalidad en los niveles de gallinaza	88
106	Incidencia patológica total del ensayo	88
107	Costo del kilogramo de alimento formulado	90
108	Costo de producción del kilogramo de carne en hembras	90
109	Costo de producción del kilogramo de carne en machos	91
110	Análisis microbiológico de la gallinaza previa desinfección química	103
111	Análisis microbiológico de la gallinaza después de la desinfección química	103

112	Análisis químico – bromatológico de las materia primas empleadas en la formulación de raciones	103
113	Costo del kilogramo de alimento iniciador N1 (0% de adición, testigo)	104
114	Costo del kilogramo de alimento iniciador N2 (4% de adición)	104
115	Costo del kilogramo de alimento iniciador N3 (8% de adición)	105
116	Costo del kilogramo de alimento iniciador N4 (12% de adición)	105
117	Costo del kilogramo de alimento finalizador N1 (0% de adición, testigo)	106
118	Costo del kilogramo de alimento finalizador N2 (4% de adición)	106
119	Costo del kilogramo de alimento finalizador N3 (8% de adición)	107
120	Costo del kilogramo de alimento finalizador N4 (12% de adición)	107
121	Requerimientos nutricionales para pollos broilers estándar (< 2,25 Kg)	118
122	Promedio semanal de los resultados obtenidos por las variables en estudio al finalizar el ensayo	119
123	Presupuesto de la investigación	120
124	Guía de manejo del lote de pollos broilers	121

ÍNDICE DE REGISTROS

Reg. N°	Título	Pág.
01	Promedio del consumo de alimento a los 14 días	108
02	Promedio del consumo de alimento a los 21 días	108
03	Promedio del consumo de alimento a los 28 días	108
04	Promedio del consumo de alimento a los 35 días	109
05	Promedio del consumo de alimento a los 42 días	119
06	Promedio del consumo de alimento a los 49 días	109
07	Promedio del incremento de peso a los 14 días	110
08	Promedio del incremento de peso a los 21 días	110
09	Promedio del incremento de peso a los 28 días	110
10	Promedio del incremento de peso a los 35 días	111
11	Promedio del incremento de peso a los 42 días	111
12	Promedio del incremento de peso a los 49 días	111
13	Promedio de la conversión de alimento a los 14 días	112
14	Promedio de la conversión de alimento a los 21 días	112
15	Promedio de la conversión de alimento a los 28 días	112
16	Promedio de la conversión de alimento a los 35 días	113
17	Promedio de la conversión de alimento a los 42 días	113
18	Promedio de la conversión de alimento a los 49 días	113
19	Promedio de la eficiencia de alimento a los 14 días	114
20	Promedio de la eficiencia de alimento a los 21 días	114
21	Promedio de la eficiencia de alimento a los 28 días	114
22	Promedio de la eficiencia de alimento a los 35 días	115
23	Promedio de la eficiencia de alimento a los 42 días	115
24	Promedio de la eficiencia de alimento a los 49 días	115
25	Número de aves eliminadas a los 14 días	116
26	Número de aves eliminadas a los 21 días	116

27	Número de aves eliminadas a los 28 días	116
28	Número de aves eliminadas a los 35 días	117
29	Número de aves eliminadas a los 42 días	117
30	Número de aves eliminadas a los 49 días	117

ÍNDICE DE FIGURAS

Fig. N°	Título	Pág.
01	Disposición de las unidades experimentales en el galpón	19
02	Esquema del procesamiento de la harina de gallinaza	23
03	Esquema de la elaboración del balanceado	25
04	Promedio semanal del consumo de alimento en hembras	43
05	Promedio semanal del consumo de alimento en machos	43
06	Promedio semanal del incremento de peso en hembras	59
07	Promedio semanal del incremento de peso en machos	59
08	Promedio semanal de la conversión de alimento en hembras	73
09	Promedio semanal de la conversión de alimento en machos	73
10	Promedio semanal de la eficiencia de alimento en hembras	86
11	Promedio semanal de la eficiencia de alimento en machos	86
12	Porcentaje total de mortalidad en hembras	89
13	Porcentaje total de mortalidad en machos	89
14	Costo de producción del kilogramo de carne en hembras	93
15	Costo de producción del kilogramo de carne en machos	93

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

En el Ecuador la explotación de pollos broilers ha experimentado una evolución notable en los últimos años, expresada por la gran demanda que su carne tiene entre los consumidores, ya que constituye un alimento de gran valor nutritivo y muy digestible, además de que por su bajo precio contribuye a la alimentación de grupos de población de nivel adquisitivo poco elevado, puede generar fuentes de trabajo y servir como materia prima para otras industrias, pues por la rapidez en la obtención de resultados y la gran cantidad de animales que se pueden utilizar por unidad de área entre otras, hace que este tipo de estirpe pueda explotarse todo el tiempo, lo que significa una verdadera ventaja para su producción (Valencia R. 1995).

Sin embargo, a consecuencia del alto costo de las materias primas utilizadas en la elaboración de dietas alimenticias, resulta difícil conseguir cifras importantes en la reducción de los costos de producción, sobre todo en cuanto a costos por alimentación se refiere. Y es debido a uno de estos factores, la alimentación, en donde se debe actuar en mayor medida, por la importancia que la misma representa, ya que viene a constituir alrededor del 66,5% del costo total de producción (Villena F. y Jiménez R. 2002).

Con estos antecedentes, se plantea la propuesta de investigar nuevas fuentes de nutrición de origen animal y vegetal, utilizando residuos orgánicos como la gallinaza que no únicamente pueden servir en la agricultura como un medio de enriquecimiento del suelo, sino que por su bajo costo, puede ser aprovechado como sustituyente de materias primas de alto costo para la alimentación animal,

pues recientes estudios han demostrado que pueden ser incluidas exitosamente como fuentes nitrogenadas en raciones para pollos broilers cuando son procesadas adecuadamente.

Es por eso que se eligió a la gallinaza, como una alternativa para sustituir materias primas de costo elevado en nutrición animal y, con el fin de establecer la cantidad adecuada para ser utilizada en los deferentes piensos.

El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto en la utilización de tres niveles de gallinaza en raciones para la alimentación de pollos broilers. Específicamente se buscó determinar el consumo de alimento, incremento de peso, conversión de alimento, eficiencia de alimento, porcentaje de mortalidad y análisis económico.

Como hipótesis se planteó que los diferentes niveles de gallinaza empleados en la ración alimenticia para pollos broilers no influyen en el consumo de alimento, incremento de peso, conversión de alimento, eficiencia de alimento, porcentaje de mortalidad y análisis económico.

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES DE LA GALLINAZA.-

Según Valencia (1995), la gallinaza es un producto de desecho proveniente de materias fecales de aves de cría, levante, reproducción, postura y broilers, mezclado en cama (viruta, tamo, cascarilla, etc.). El grado de pureza de la gallinaza depende del tipo de explotación, siendo mejor la proveniente de ponedoras en jaulas, broilers o reproductores, la cual es removida frecuentemente, y en menor grado la de ponedora en piso o de planteles de cría o de levante.

El mismo autor (1995), señala que analíticamente, la cama esta constituida predominantemente por agua, celulosa bruta y sales, lleva también aunque en pequeña cantidad, hidratos de carbono. Por otra parte, se puede considerar que se halla suficientemente provista de vitaminas del complejo B y, generalmente ocurre con la sustancia orgánica sometida a fermentaciones bacterianas, es rica en vitamina B12 y factores de crecimiento.

Sostiene además, que en la actualidad por la escasez de suplementos protéicos y de elevado costo, se ha utilizado en las raciones para bovinos, aves, cerdos y animales menores. La necesidad de disponer y darle un destino a éste material lleva a los investigadores a probar la gallinaza inicialmente en la agricultura por su contenido en N, P y K como abono con buenos resultados.

2.2. PROCESAMIENTO DE LA GALLINAZA.-

Fontenot (1983), Mc. Caskey y Anthony (1979), mencionan que para solventar la presencia de algunas dificultades sanitarias y optimizar los resultados, es conveniente que antes de su uso, las excretas de aves (EA) sean sometidas a un procesamiento previo, que puede ser importante para la eliminación de cuerpos extraños, destrucción de patógenos, mejorar el almacenamiento, características de manejo y mantenimiento, así como para incrementar la palatabilidad y reducir los olores. Citados por López G. (S/f).

Según la N.R.C. (1983) citado por Álvarez R. (2001), expone que el mejoramiento nutricional de las EA puede ser alcanzado por tratamiento físico, químico ó biológico. Los procesos aplicados antes de usarse en la alimentación son: secado, amontonamiento (almacenamiento en montón), ensilaje, tamizado, peletización, preparación para alimentación líquida, oxidación aeróbica en lagunas, sistemas comerciales patentados de proteínas unicelulares y separación sólidos – líquidos, siendo una meta muy importante recuperar los nutrientes más útiles con la menor inversión de tiempo, energía y capital

A continuación se describen de forma detallada los procedimientos más comunes:

2.2.1. Tratamientos físicos.-

2.2.1.1. Tamizado.-

Álvarez R. (2001), manifiesta que esta práctica va mas dirigida a eliminar los cuerpos extraños (clavos, alambres, piedras, etc.), que perjudican no solo al animal sino también a los equipos que se usen para mezclar estas materias primas. Es recomendable acompañar esta práctica con el uso de un imán para realizar más eficientemente la extracción de los cuerpos extraños, sobre todo los de menor tamaño que, no son retenidos por el tamiz.

2.2.1.2. Almacenamiento en montón.-

(Fontenot y Webb 1975; Hovatter *et al.*, 1979; Mc. Caskey y Martín 1988), señalan que este es el procedimiento más empleado, es económico y fácil de realizar. Consiste en apilar la cama a una altura de aproximadamente 1,5 m, causando calor espontáneo y deshidratación con la intención de inactivar organismos patógenos por lo que el riesgo de infección de los animales que consumen EA se reduce al mínimo y, cuando se realiza de forma adecuada, las temperaturas internas superan los 55°C, suficientes para inhibir el crecimiento o destruir la *Salmonella* (Pugh *et al.*, 1994), ya que incluso con temperaturas menores a 50°C son efectivas para controlar ó destruir bacterias. También a través de este proceso se eliminan los malos olores y se mejora la palatabilidad. Citados por Álvarez R. (2001).

El mismo autor (2001), menciona que ciertos investigadores discrepan al respecto de la eficacia de este método para inactivar organismos patógenos. Así, en una revisión realizada por Haapapuro *et al.*, (1997), se señala que las temperaturas alcanzadas durante este proceso no son suficientemente altas para inactivar algunas especies de *Salmonella* y para eliminar *Escherichia coli* (se requiere aproximadamente 63°C), ya que siempre se alcanzan temperaturas entre 43 y 60°C, y mientras mayor sea la humedad de la cama, menores serán las temperaturas alcanzadas.

2.2.1.3. Secado (natural o artificial).-

Según Caswell *et al.*, (1975), citado por López G. (S/f), explica que este tratamiento esta dirigido principalmente a bajar la humedad, lo que a su vez favorece la conservación y la reducción de microorganismos patógenos. También se eliminan los malos olores y consecuentemente mejora la palatabilidad. Los procesos de calentamiento y secado suelen ser más eficientes que el almacenamiento o fermentación para la eliminación de patógenos

El mismo autor (S/f), menciona que el secado también mejora las condiciones de las EA para un mejor mezclado con otras materias primas y es un procesamiento particularmente importante en el caso las gallinazas que normalmente presentan niveles altos de humedad, tal como se ha señalado anteriormente.

2.2.1.4. Peletizado.-

Según Hull y Dobie (1973), citado por López G. (S/f), este proceso incluye también el calentamiento y secado de la EA, lo cual resulta efectivo para controlar los patógenos. Con este procesamiento también se eliminan los malos olores, se mejora la palatabilidad y previene la selección de alimento que en algunos casos puede ocurrir cuando se utiliza como parte de una ración completa. La principal limitante de esta práctica es su elevado costo.

2.2.2. Tratamientos químicos.-

Esta práctica consiste en el uso de sustancias químicas capaces de controlar o eliminar microorganismos patógenos, tal es el caso del formaldehído (Koenig *et al.*, 1978), óxido de etileno (Messer *et al.*, 1971) y bromuro de metilo (Harry *et al.*, 1973). Citados por Álvarez R. (2001).

2.2.3. Tratamientos biológicos.-

El mismo autor (2001), menciona que dentro de este grupo de tratamientos se destaca el ensilaje, cuyo objetivo principal es evitar la pérdida de nutrientes durante el almacenamiento. Además de esto, también mejora la palatabilidad y controla ó elimina los patógenos presentes en las EA. Este proceso ha resultado exitoso y para garantizar un ensilaje de óptima calidad, es fundamental garantizar que los niveles de EA (15 – 45%, Harmon *et al.*, 1975) y humedad (20 – 40%, Caswell *et al.*, 1978) sean los adecuados, lo que permitirá obtener una óptima fermentación y conservación.

2.3. CLASIFICACIÓN DE LA GALLINAZA.-

De acuerdo a Valencia R. (1995), se pueden distinguir dos tipos distintos de gallinaza con apreciables diferencias en su composición analítica.

2.3.1. Bombeables .-

Este tipo de gallinaza proviene generalmente de planteles de ponedoras en jaulas o reproductoras, la cual es removida frecuentemente y no tiene materiales extraños que interfieren su procesamiento, es una gallinaza fresca y no fermentada, ya que pasa rápidamente del plantel al proceso de secado, por lo que contiene un mayor porcentaje de nitrógeno.

2.3.2. No bombeables .-

Esta gallinaza viene de planteles de cría y levante o de planteles más viejos y, va acompañada de cuerpos extraños como viruta, paja, animales muertos, etc. Los cuerpos extraños diluyen el contenido de nitrógeno existente en la gallinaza.

2.4. VALOR NUTRICIONAL DE LA GALLINAZA.

Goodman y Tudor (1982), mencionan que la gallinaza fresca, sin cama, contiene del 60 ó 70% de humedad y, para que conserve su máximo valor nutricional se le ha de secar pronto. Su análisis químico da aproximadamente 1 – 0,8 – 0,5, lo que quiere decir 1% de nitrógeno, 0,8% de ácido fosfórico y 0,5% de potasa. Este análisis varía algo, de acuerdo con el pienso que se haya dado a las aves; un pienso con alto grado de proteínas producirá un análisis más elevado.

Se ha señalado una gran variación en el contenido calórico de las heces. Así, Shanon da valores de 970 Kcal/Kg de energía metabolizable y Prior, Connor, Young y Nasheim entre 480 y 759 Kcal/Kg. El contenido mineral de las heces según Shanon, es de 9,0% de calcio y 2,3% de fósforo. Parker y Perkins señalan

que este fósforo es aprovechable en un 90%. Citados por Armas, Chicco y Elba Capó (S/f).

Por otro lado Murillo (1982), manifiesta que existe diferencia del contenido de elementos en la gallinaza, según sea de broilers o de gallinas ponedoras. Muchas estaciones experimentales han trabajado en el valor nutricional de la gallinaza encontrándose cierto merito al reemplazar una porción de los ingredientes usados en las raciones. El hecho de que la gallinaza contenga muchos nutrientes los cuales pasan sin sufrir digestión por el tracto digestivo, sugiere que podrían ser de valor nutricional si este producto es reciclado a las mismas aves o usado en otras especies.

Valencia R. (1995), indica que la gallinaza puede contener entre 20 y 30% de proteínas con variaciones que van del 3 al 40%. Estas proteínas son de baja calidad para monogástricos, debido a las deficiencias de metionina y lisina. Con relación a otros nutrientes, la gallinaza contiene fibra en un 14%, humedad de 12%, grasa de 3,34% y cenizas en un 38%.

Brugman, citado por Valencia R. (1995), menciona que la cama de la gallinaza es deficiente en energía y vitaminas A y D, la deficiencia en energía hace que la eficiencia en la conversión alimenticia disminuya, cuando se suministra gallinaza a niveles superiores del 10% sin suplementos energéticos. El estiércol de aves de piso contiene 16% de proteína verdadera y 9% de nitrógeno no protéico (NNP).

San Martín y Huasasquinche (1974), también reportan que el contenido de fibra es bastante fluctuante, siendo mayor en la gallinaza de aves ponedoras ya que su dieta posee un mayor contenido mineral principalmente de calcio y fósforo. Se informa que los niveles de grasa son más constantes, aunque algunas muestras analizadas encontraron porcentajes superiores al 7%, valores que están determinados por material usado como sustrato, nivel de grasa en la dieta y tipo de microflora presente en la cama o piso del ave durante el proceso de fermentación.

Cuadro 01
Aminograma de la gallinaza deshidratada.

Aminoácido	Proteína (g/100 g)
Arginina	1,93
Cistina	4,10
Glicina	3,40
Histidina	0,82
Isoleucina	2,05
Lisina	2,01
Metionina	0,37
Fenilalanina	1,84
Treonina	2,05
Valina	2,58

Fuente: Valencia, (1995).

Cuadro 01
Análisis químico – bromatológico de la gallinaza de piso según varios autores.

Concepto (%)	Gallinaza				
	Reproductoras	Con cascarilla de algodón	Con viruta de madera	Con tamo de cebada	Ponedoras
Materia seca	80,50	85,84	76,86	87,41	88,00
Proteína Cruda	14,38	32,58	29,28	16,59	25,00
Fibra Cruda	16,22	13,06	17,07	9,26	13,70
Grasa Cruda	0,78	3,00	1,88	0,75	3,10
Ceniza	22,64	17,40	8,25	38,60	23,60
ENN	26,41	33,96	20,45	21,80	24,30
EB (Kcal/g)	3,60	----	----	----	----
Calcio	6,07	2,77	1,28	----	6,00
Fósforo	1,77	2,86	0,86	----	----

Fuente: Valencia, (1995).

Varios autores indican que la gallinaza contiene un alto contenido de proteína cruda, fibra cruda, calcio y fósforo por lo que puede ser una buena alternativa de la utilización como componente de las dietas para animales.

Valarezo S. (1995), indica que es preciso analizar la composición química de la gallinaza en comparación con las fuentes tradicionales de proteína de origen vegetal y animal (soya, algodón, pescado), constituyentes de las dietas en la alimentación animal.

Cuadro 03**Comparación de la composición química de la gallinaza con otras fuentes de proteína.**

Concepto (%)	Gallinaza Deshidratada	Harina de Pescado	Harina de Soya	Harina de Algodón
Materia seca	92,30	81,00	89,60	89,90
Proteína Cruda	25,25	66,00	41,00	50,00
EM (Kcal/Kg)	1350,00	2880	2240	2156,00
Fibra Cruda	12,60	1,00	7,00	12,70
Calcio	6,90	4,00	0,25	0,17
Fósforo	2,90	2,85	0,60	1,00
Lisina	0,49	4,90	2,90	1,37
Metionina	0,16	1,90	0,65	1,48

Fuente: Valarezo, (1980).

2.5. DIGESTIBILIDAD DE LA GALLINAZA.-

Brugman (1964), citado por Rodríguez J. (1975), encontró que el coeficiente de digestibilidad para la gallinaza de piso fue:

Cuadro 04**Coeficiente de digestibilidad de la gallinaza.**

Componente	(%)
Proteína Cruda	0,72
Grasa Cruda	0,44
Fibra Cruda	0,91
Energía bruta	0,52

Fuente: Brugman, (1964).

El mismo autor (1964), menciona que ha medida que aumenta el porcentaje de gallinaza, el porcentaje de digestibilidad de la proteína cruda disminuye proporcionalmente, así como la digestibilidad de la proteína cruda de la ración. Se ha hecho investigaciones con el método de digestibilidad in vitro y, determinaron que el ácido úrico fue completamente descompuesto ó transformado en otros.

2.6. USO DE LA GALLINAZA EN LA ALIMENTACIÓN ANIMAL.-

Rodríguez J. (1975), menciona que el uso de la gallinaza en la alimentación de rumiantes tuvo su interés cuando Velasco (1954) en trabajos in vitro mostró el uso del ácido úrico excretado por las aves como fuente de nitrógeno para síntesis de proteína por parte de los rumiantes.

Southewell *et al.*, (1958), reporta que novillos alimentados con 15 ó 30% de gallinaza de piso más tuza de maíz ganaron igual peso que los alimentados con raciones a base de torta de algodón. Ellos mencionan que la eficacia fue más baja con 30% de gallinaza en la ración. Por su parte, Thomas (1973) suministrando gallinaza de piso a novillos en cantidades de 0,4 a 4 Kg/día, obtuvo ganancias en peso de 1,0 a 1,3 Kg/día y, señaló que cuando la gallinaza sobrepasó el 50% de la dieta, su provecho disminuyó. Citados por Rodríguez J. (1975).

Armas A., Chicco C. y Capó E. (S/f), indican que su utilidad como nutriente ha sido reportado por un gran número de investigadores, encontraron que pollos alimentados con raciones con 20% de heces secas y suplementadas con aceite de maíz tuvieron un crecimiento similar al grupo testigo.

También Lee y Blair (S/f), obtuvieron resultados satisfactorios en la utilización de las heces, con una digestibilidad de 74%. Lee y Blair incorporaron las heces a nivel de 5% en raciones iniciadoras y 10% en raciones finalizadoras, sin que se afectaran los pesos corporales. Elam *et al.*, (S/f), atribuye parcialmente el buen rendimiento obtenido en el crecimiento de pollas a la presencia en las heces de un factor desconocido. Citados por Álvarez R. (2001).

Moll M. (1970), anota que los promotores de este empleo han afirmado por un lado, la presunta inocuidad biológica y bacteriológica del producto, comprobada mediante experimentos, y por otra, su indudable economía conseguida en el engorde del ganado vacuno. Es sumamente notable la economía conseguida

según en que la libra de carne viene a costar, con el empleo de la gallinaza, cerca de la quinta parte de lo que se consigue por medio de la alimentación tradicional.

En busca a la explicación de la baja utilización y consumo de la gallinaza por el animal, Noland *et al.*, (1995), Brugman *et al.*, (1964) y Sabban *et al.*, (1970), mencionan que uno de los factores que impiden un alto valor energético de las excretas de las aves es su alto contenido de cenizas que puede variar de 8 a 34%, en base seca. Citados por Ríos L., Combellas J. y Álvarez R. (2005).

Además, Noland *et al.*, (1995), Brugman *et al.*, (1964) y Sabban *et al.*, (1970), citados por los mismos autores (2005), mencionan que la principal desventaja de la gallinaza parece ser la baja palatabilidad que ocasiona un menor consumo.

2.6.1. Limitaciones como alimento para animales.-

Los principales factores que limitan el uso de las EA como componente de los alimentos se resumen a continuación:

2.6.1.1. Riesgos sanitarios.-

Según Moll M. (1970), la posibilidad de utilizar este tipo de producto se ha ido extendiendo a lo largo de estos años, pero hay que tener en cuenta los problemas de orden higiénico y sanitario. El material se encuentra realmente contaminado no solamente de formas microbianas de cualquier tipo sino de otros productos del recambio del pollo, como la urea y el ácido úrico, así como igualmente de los que derivan por alteraciones de orden biológico, es decir, putrefacciones y fermentaciones del material orgánico húmedo e infectado.

El mismo autor (1970), menciona que el tratamiento por calor facilita la conservación y contribuye a la eliminación de gérmenes patógenos, especialmente del grupo *Salmonella* y *Escherichia*, demostrado por Shanon (S/f), reduciendo al mínimo los riesgos de transmisión de enfermedades. Según Blair y Knight, los

residuos de insecticidas, drogas y otros productos químicos presentes en las heces, no han causado problemas de significación para la salud de los animales. En el Reino Unido, las heces desecadas de aves se emplean en forma comercial como ingrediente regular en raciones para aves.

Shannon, Blair y Lee (1975), determinaron la composición bacteriológica de la gallinaza de ponedoras, quienes indican que las muestras no eran estériles, el número de organismos era tan pequeño que no representaban un peligro para la salud. El cultivo de caldo de selenio demostró que ninguna de las muestras se hallaban contaminadas con *Salmonella ssp.* Al parecer las condiciones de secado esterilizaban en parte la gallinaza. En conjunto parece ser que el peligro de enfermedades del estiércol seco de aves de corral es mínimo. Citados por Moll M. (1970).

Según Caswell *et al.*, (1978), citado por Valencia R. (1995), indica que si existieran dudas sobre la inocuidad de la EA, siempre se tienen los recursos de deshidratación con calor artificial, el amontonamiento, el peletizado, el tratamiento químico y el ensilaje como métodos para eliminar las bacterias patógenas.

El mismo autor (1995), señala que a pesar de no existir una penalización directa de parte de la F.D.A. (Food and Drug Administration) por el uso de las EA, ya desde 1967 este organismo señalaba que el uso de drogas en cantidades variables en las raciones alimenticias para las aves no permitía considerarlas un alimento o componente de alimento seguro, debido a la posibilidad de encontrar residuos de drogas en los tejidos y subproductos de animales alimentados con EA.

2.6.1.2. Presencia de elementos extraños y residuos tóxicos.-

Álvarez R. (2001), explica que la presencia de elementos extraños como clavos, alambres, piedras entre otros, suele ser más común en la cama de pollos (CP) que en la de gallinas de postura, debido a la naturaleza de estos sistemas de

producción. En los sistemas que generan CP, los animales son criados sobre un material que se usa como cama, colocado en el piso normalmente de tierra, lo que hace que durante la recolección de la CP se retire también parte de esta tierra que usualmente presenta estos elementos extraños.

El mismo autor (2001), dice también que en el caso de los sistemas que generan gallinaza, las aves son criadas en jaulas y la recolección que se realiza es de excretas puras. Respecto a la presencia de residuos tóxicos por compuestos químicos, es un aspecto de tanto mérito como la transmisión de bacterias patógenas, pues pueden eventualmente afectar al humano que consume la carne o leche contaminada.

Según Ruiz (1984), citado por Valencia R. (1995), menciona que la industria avícola hace un uso extenso de productos veterinarios (coccidiostatos, antibióticos y otros aditivos) que podrían alcanzar niveles peligrosos en las EA, ya sea en su forma original o en forma de algún compuesto metabolizado. En América Latina la información sobre el uso de productos químicos en la industria avícola, su concentración en las EA, la presencia de estos productos o sus metabolitos en la carne o leche no es muy accesible.

Rodríguez J. (1975), alimentó toretes recién destetados con una ración en que el 80% del nitrógeno total era aportado por la CP sin tratar, durante 97 días. La CP contenía 4.3 ppm de arsénico, 1.551 ppm de furazolidona y 11,3 ppm de amprolium; los autores no encontraron arsénico en el corazón, hígado ni riñones de los animales y, sólo se detectaron menos de 4 ppm en el pulmón y tejidos corporales de un animal y en la grasa renal de otros dos animales.

La furazolidona se acumuló en muy pequeñas cantidades en el corazón (menos de 1,18 ppm) e hígado (menos de 0,59 ppm). El amprolium se detectó en el corazón, hígado, pulmones y riñones con la mayor concentración en el corazón (1 – 2 ppm). Con base a estos resultados, los autores concluyeron que bajo esas condiciones, la CP puede usarse sin restricciones en la alimentación de bovinos.

2.6.1.3. Contenido de minerales.-

Álvarez R. (2001), explica que el contenido de cenizas de la CP y la gallinaza en general constituye un indicador de calidad de estos materiales, valores entre 15 y 25% son aceptables, mientras que valores mayores de 28% pueden estar indicando contaminación con tierra, por lo que no es recomendable que sea suministrado como alimento para los animales. Estos altos contenidos de cenizas deprimen el consumo y además, afectan la producción de los animales.

Por otro lado, la M.S.U.E.S. (1998), citado por Álvarez R. (2001), menciona que pueden ocurrir algunos desbalances en los elementos aportados por la CP. En el caso particular de los excesos de cobre (Cu), estos afectan principalmente a los ovinos, que suelen ser muy susceptibles a la acumulación de este elemento a nivel del hígado, pudiendo ocasionar casos de toxicidad y muerte.

2.6.1.4. Nivel de humedad.-

Según la M.S.U.E.S. (1998), citado por el mismo autor (2001), explican que el nivel de humedad debería estar entre 12 y 25% para facilitar el manejo y procesamiento de este material, niveles inferiores afectan el proceso de pasteurización por amontonamiento (procesamiento descrito más adelante), no se produce correctamente, y además generará mucho polvo al ser suministrada a los animales, lo cual a su vez reduce el consumo. Si la humedad es mayor de 25%, el amontonamiento generará mucho calor, ocurriendo la desnaturalización de las proteínas del material, a la vez que dificulta el mezclado con otras materias primas

2.6.1.5. Emisión de olores.-

Ríos L., Combellas J. y Álvarez R. (2005), anotan que los olores generados en los sistemas de producción de aves pueden provenir de las aves directamente, pero en su mayoría incluyendo el amonio, son subproductos naturales de la degradación microbiana del ácido úrico y de las heces. La conversión del nitrógeno de las

heces en amonio varía en función de la temperatura, humedad y pH de las excretas y tasa de ventilación.

Los mismos autores (2005), explican que se ha demostrado que los olores aumentan con el contenido de humedad, de este modo, a mayor humedad de las excretas, se incrementa la liberación de amonio y por ende mayor generación de olores. Las excretas más húmedas tienen mayor degradación microbiana de ácido úrico excretado por las aves, lo que trae por consecuencia una mayor emisión de amonio. Los galpones que usan sistemas de humidificación generalmente presentan excretas con mayor humedad en los lugares donde se acumulan éstas.

Del mismo modo, mencionan que los sistemas de enfriamiento por evaporación reducen el secado de las excretas, debido a que incrementan los niveles de humedad dentro de los galpones. En el otro extremo, excretas con bajo nivel de humedad ocasionan mayor producción de polvo, que viene a ser un elemento contaminante que puede transportar olores a la atmósfera. Así, la humedad óptima de las excretas que minimiza la emisión de olores y la producción de polvo está en el rango de 25 a 35%.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL AREA DE ESTUDIO.-

- ❖ Provincia : Imbabura
- ❖ Cantón : Antonio Ante
- ❖ Parroquia : Chaltura
- ❖ Sector : Granja Experimental “La Pradera” UTN
- ❖ Altitud : 2250 m.s.n.m.
- ❖ Temperatura media anual : 18,5°C
- ❖ Precipitación media anual : 600 mm.

3.2. MATERIALES Y EQUIPOS.-

3.2.1. Materiales.-

- ❖ Pollos bb
- ❖ Pasta de soya
- ❖ Harina de pescado
- ❖ Afrechillo de trigo
- ❖ Maíz
- ❖ Gallinaza
- ❖ Aceite rojo de palma
- ❖ Vitaminas, minerales y aditivos.

Ver cuadros: 7,8 y 123.

3.2.2. Equipos.-

- ❖ Mezcladora
- ❖ Balanza semianalítica
- ❖ Estufa eléctrica.

3.3. MÉTODOS.-

3.3.1. Factores en estudio.-

3.3.1.1. Factor A : Sexo.-

- ❖ Hembras (H)
- ❖ Machos (M)

3.3.1.2. Factor B : Niveles de gallinaza.-

- ❖ Nivel 1 (N1) = 0 % de adición, balanceado formulado ó testigo
- ❖ Nivel 2 (N2) = 4 % de adición
- ❖ Nivel 3 (N3) = 8 % de adición
- ❖ Nivel 4 (N4) = 12 % de adición.

3.3.2. Tratamientos.-

Se evaluarán ocho tratamientos, resultado de la combinación de los dos factores en estudio, Factor A (sexo) x Factor B (niveles de gallinaza).

3.3.3. Diseño experimental.-

Diseño Completamente al Azar con tres repeticiones por tratamiento y con un Arreglo Factorial (A x B), en el que A corresponde al sexo y B a los niveles de harina de gallinaza.

Cuadro 05**Disposición de los tratamientos a evaluar.**

Tratamientos	Sexo	Niveles de Gallinaza
T1	Hembras	Nivel 1 = 0 % de adición, testigo
T2	Hembras	Nivel 2 = 4 % de adición
T3	Hembras	Nivel 3 = 8 % de adición
T4	Hembras	Nivel 4 = 12 % de adición
T5	Machos	Nivel 1 = 0 % de adición, testigo
T6	Machos	Nivel 2 = 4 % de adición
T7	Machos	Nivel 3 = 8 % de adición
T8	Machos	Nivel 4 = 12 % de adición

Figura 01**Disposición de las unidades experimentales en el galpón.**

T7R1M		T4R1H		T1R3H
T8R1M		T4R3H		T4R2H
T7R2M		T5R3M		T6R3M
T2R3H		T1R3H		T3R2H
T6R1M		T1R2H		T3R1H
T2R1H		T8R2M		T7R3M
T2R2H		T8R3M		T5R2M
T5R1M		T6R2M		T3R3H
Ingreso				

3.3.3.1. Características del experimento.-

- ❖ Repeticiones: 3
- ❖ Tratamientos: 8
- ❖ Unidades experimentales: 24
- ❖ Tamaño de la unidad experimental: 3,30 m²
- ❖ Número de pollos por unidad experimental: 31

- ❖ Número total de pollos para la investigación: 768
- ❖ Área total para la investigación: 79,20 m²

3.3.4. Análisis estadístico.-

Cuadro 06	
Análisis de varianza (ADEVA).	
<u>Fuente de Variación</u>	<u>gl</u>
Total	23
Tratamientos	7
Factor A	1
Factor B	3
Interacción (A x B)	3
Error Experimental	16

CV: Coeficiente de variación en porcentaje (%).

En caso de detectarse diferencias significativas se aplicaran las siguientes pruebas de significación:

- ❖ Tukey al 5% para tratamientos
- ❖ Tukey al 5% para niveles de gallinaza
- ❖ D.M.S. al 5% para sexo.

3.3.5. Variables a evaluarse.-

- ❖ Consumo de alimento
- ❖ Incremento de peso
- ❖ Conversión de alimento
- ❖ Eficiencia de alimento
- ❖ Porcentaje de mortalidad
- ❖ Análisis económico.

3.4. MANEJO DEL EXPERIMENTO.-

3.4.1. Toma de datos de los métodos de evaluación.-

3.4.1.1. Consumo de alimento.-

Se procedió a pesar el alimento antes de suministrarlo a las aves, posteriormente al final de cada día se pesó el alimento que no fue ingerido por las aves y, se relaciono éste dato para el número total de aves correspondientes al ensayo. Esta operación se llevo a cabo durante todo el ciclo de engorde.

3.4.1.2. Incremento de peso.-

Se determinó el peso inicial de todos los animales en lotes por repetición de manera directa, posteriormente los siguientes pesajes se hicieron al final de cada semana a un número de 10 aves por tratamiento previamente identificadas.

3.4.1.3. Conversión de alimento.-

Se evaluó semanalmente, y se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$C. A. = C. M. A. M. S. / I. M. P.$$

Donde:

C.A. = Conversión Alimenticia

C.M.A.M.S. = Consumo Medio de Alimento en Materia Seca

I.M.P. = Incremento Medio de Peso

3.4.1.4. Eficiencia de alimento.-

Se evaluó semanalmente, y se calculó en base a la siguiente fórmula:

$$E. A. = (Px / C.A.) x 100$$

Donde:

E.A. = Eficiencia Alimenticia

Px = Peso promedio del pollo

C.A. = Conversión Alimenticia

3.4.1.5. Porcentaje de Mortalidad.-

Se cuantificó el porcentaje de mortalidad para cada tratamiento mediante el uso de registros, además, se enunciaron las causas que precedieron a los decesos basado en un diagnóstico clínico con la intervención de un especialista veterinario.

3.4.1.6. Análisis económico.-

Al término de la investigación se realizó un análisis de los costos de producción con la finalidad de conocer la rentabilidad de cada nivel al utilizar harina de gallinaza en raciones alimenticias para pollos broilers.

3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DE MANEJO DEL EXPERIMENTO.-

3.5.1. Instalaciones.-

La presente investigación se desarrolló en las instalaciones de la Granja Experimental “La Pradera”, del programa de crianza de animales menores de propiedad de la Universidad Técnica del Norte.

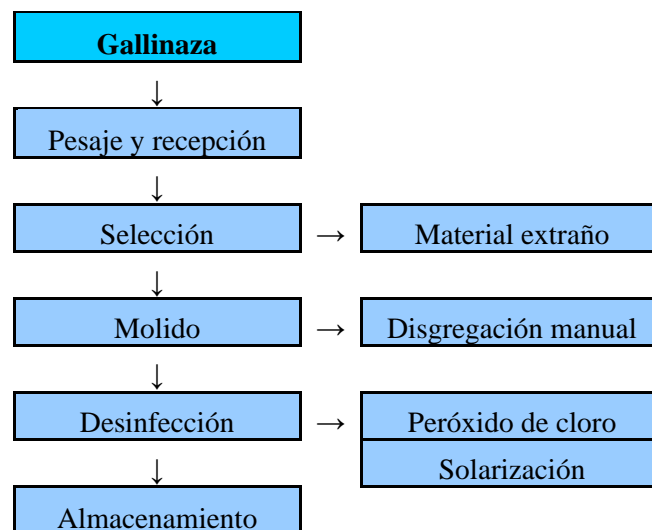
3.5.2. Procesamiento de la gallinaza.-

Se utilizó gallinaza de reproductoras *Harco Sex Link* de 62 semanas de edad mantenidas en piso y con cascarilla de arroz como material de cama.

La gallinaza se tamizó con el fin de eliminar materias extrañas y posteriormente se desinfectó con un producto químico a base de peróxido de cloro + peróxido de hidrógeno (tratamiento dirigido a controlar o eliminar poblaciones microbianas).

Posteriormente, el material desinfectado fue sometido a solarización hasta alcanzar un porcentaje de humedad del 10,5%, además, con la finalidad de evitar problemas sanitarios y, por seguridad tanto de las raciones alimenticias como la de los animales y consumidores, se realizaron análisis microbiológicos exclusivamente a la gallinaza antes y después de su procesamiento. Posteriormente se envasó en sacos de 45 kilogramos y se almacenó en un lugar anexo al galpón.

Figura 02
Esquema del procesamiento de la harina de gallinaza.



3.5.3. Elaboración del balanceado.-

3.5.3.1. Adquisición de la materia prima.- En base a los requerimientos nutricionales de las aves, costos y disponibilidad en el mercado, se adquirió la materia prima y aditivos en una empresa de alimentos balanceados.

3.5.3.2. Control de calidad.- Se realizó exclusivamente a la gallinaza los siguientes análisis: químico – bromatológicos y microbiológicos, esto con el fin de verificar la calidad de la misma y prevenir a futuro problemas de sanidad.

3.5.3.3. Molturación.- Realizado específicamente al maíz y pasta de soya, los mismos que fueron molidos en base a la edad y requerimiento del ave.

3.5.3.4. Formulación.- Empleando el Cuadrado Modificado de Pearson.

3.5.3.5. Dosificación.- En base a los resultados obtenidos de la formula.

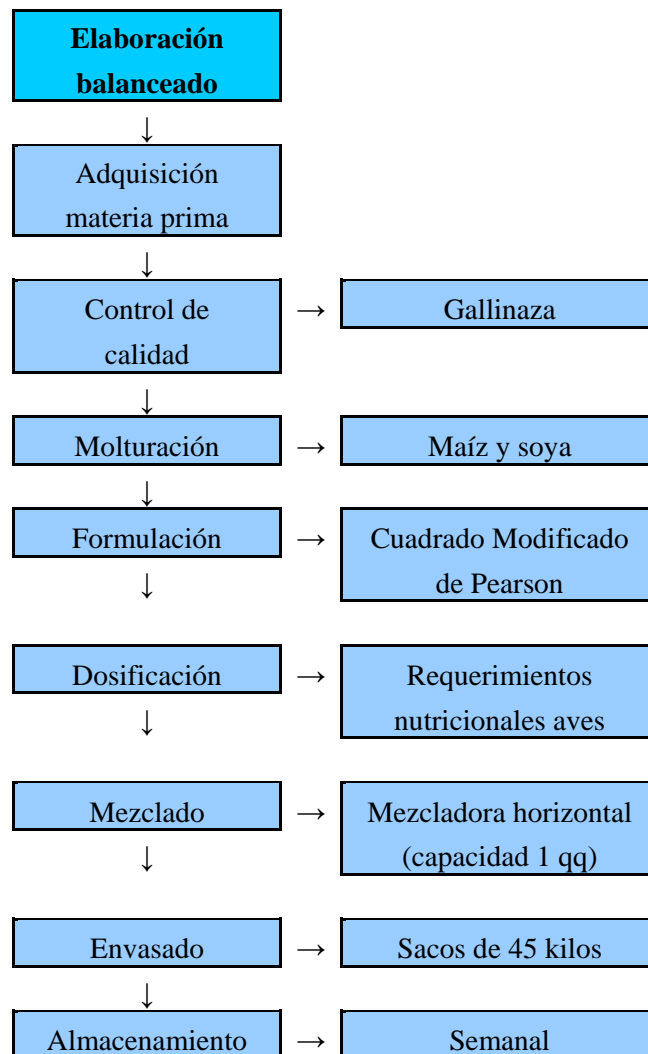
3.5.3.6. Mezclado.- Mediante el uso de un mezclador horizontal artesanal

3.5.3.7. Envasado.- Utilizando sacos de 45 kilogramos.

3.5.3.8. Almacenamiento.- En un lugar anexo al galpón.

Figura 03

Esquema de elaboración del balanceado.



3.5.4. Alojamiento y crianza de las aves.-

Se empleó 768 pollitos broilers de 1 día de edad, los mismos que durante la primera semana fueron alojados y ubicados por separado machos de hembras, bajo un mismo cerramiento previamente preparado (esto con el fin de optimizar el número de criadoras disponibles y de esta manera proveer un adecuado manejo de la temperatura).

Previo a la recepción de los pollitos se realizó la limpieza, lavado y desinfección del interior del galpón y de todo el equipo de crianza, se permitió el total secamiento del galpón así de como de todo el equipo. Posteriormente se colocó la cama cubriendo el piso con 5 cm de viruta limpia y seca.

En cuanto al manejo, y a lo que la alimentación se refiere, durante el transcurso de la primera semana, tanto el lote de machos como de hembras recibieron como única ración alimenticia el balanceado formulado o testigo. A partir de la segunda semana se procedió a dividir, ubicar, identificar e introducir las raciones alimenticias en base a los requerimientos de cada tratamiento. La toma de datos se realizó a partir de la segunda semana.

3.5.4.1. Sanidad y plan de vacunación.-

Para mantener idónea la salud de las aves se implementó un estricto control de medidas higiénicas y sanitarias, además, se diseñó un programa de inmunización que cumplió con las necesidades tanto de la zona como del lote de producción.

El plan de vacunación implementado fue el siguiente:

Día 1: Vacuna contra *Bronquitis Infecciosa*

Día 6: Vacuna contra *New Castle*

Día 9: Vacuna contra *Gumboro*

Día 22: Vacuna de refuerzo contra *New Castle*.

3.5.5. Alimentación y formulación de raciones.-

Mediante la utilización del Cuadrado Modificado de Pearson se formularon dos dietas alimenticias, las mismas que se suministraron *ad libitum* y en forma manual durante todo el ensayo, además, las raciones experimentales se compararon con una ración basal o testigo (formulada).

3.5.5.1. Alimento de iniciación (En harina).-

Se formuló un alimento iniciador a un porcentaje de proteína cruda del 22% el cual fue suministrado en forma de harina hasta la cuarta semana de edad.

Cuadro 07

**Formulación de las raciones alimenticias de iniciación
(base en 100 Kg) Chaltura 2007.**

Materia Prima	Niveles de gallinaza			
	(0%, t)	(4%)	(8%)	(12%)
Pasta de Soya	17,30	19,50	20,80	22,40
Harina de Pescado	9,00	7,60	6,75	5,75
Maíz	44,90	44,00	43,45	42,90
Afrechillo de Trigo	25,00	21,00	17,00	12,85
Harina de Gallinaza	0,00	4,00	8,00	12,00
Aceite Rojo de Palma	1,40	1,50	1,60	1,70
Sal Común	0,40	0,40	0,40	0,40
Carbonato de Calcio	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato Monodiválcico	1,00	1,00	1,00	1,00
Zoodry (vitaminas + minerales)	0,22	0,22	0,22	0,22
Colina	0,06	0,06	0,06	0,06
Anilox (antioxidante)	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclasuril (anticoccidial)	0,02	0,02	0,02	0,02
Inhimold (antifúngico)	0,05	0,05	0,05	0,05
Toxiban (atrapante de toxinas)	0,10	0,10	0,10	0,10
BZB (promotor de crecimiento)	0,04	0,04	0,04	0,04
Total (Kg)	100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína Cruda (%)	22,49	22,49	22,46	22,45
Fibra Cruda (%)	7,91	7,90	7,80	7,70
Grasa Cruda (%)	4,22	4,24	4,25	4,27
EM (Kcal/Kg)	3080,27	3080,13	3073,60	3070,21
Relación: Caloría/Proteína	136,96	136,96	136,85	136,76

3.5.5.2. Alimento de finalización (En harina).-

Se formuló un alimento finalizador a un porcentaje de proteína cruda del 19% el cual fue suministrado en forma de harina a partir de la cuarta semana de edad hasta la comercialización de los pollos. Tanto el balanceado de inicio como en el de acabado fueron formulados con los tres niveles de gallinaza a excepción del grupo testigo, el cual no incluyó gallinaza.

Cuadro 08

Formulación de las raciones alimenticias de finalización (base en 100 Kg) Chaltura 2007.				
Materia Prima	Niveles de gallinaza			
	(0%, t)	(4%)	(8%)	(12%)
Pasta de Soya	16,25	18,00	19,80	20,95
Harina de Pescado	5,00	3,90	2,70	2,00
Maíz	58,78	58,08	57,38	56,93
Afrechillo de Trigo	17,05	13,00	9,00	4,90
Harina de Gallinaza	0,00	4,00	8,00	12,00
Aceite Rojo de Palma	0,50	0,60	0,70	0,80
Sal Común	0,40	0,40	0,40	0,40
Carbonato de Calcio	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato Monodiválcico	1,00	1,00	1,00	1,00
Zoodry (vitaminas + minerales)	0,22	0,22	0,22	0,22
Colina	0,06	0,06	0,06	0,06
Anilox (antioxidante)	0,01	0,01	0,01	0,01
Diclasuril (anticoccidial)	0,02	0,02	0,02	0,02
Inhimold (antifúngico)	0,05	0,05	0,05	0,05
Toxiban (atrapante de toxinas)	0,10	0,10	0,10	0,10
BZB (promotor de crecimiento)	0,04	0,04	0,04	0,04
Total (Kg)	100,00	100,00	100,00	100,00
Proteína Cruda (%)	19,22	19,22	19,18	19,18
Fibra Cruda (%)	6,50	6,43	6,38	6,25
Grasa Cruda (%)	3,93	3,95	3,97	3,98
EM (Kcal/Kg)	3215,38	3210,74	3205,83	3200,23
Relación: Caloría/Proteína	167,29	167,05	167,14	166,85

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CONSUMO DE ALIMENTO.-

4.1.1. CONSUMO DE ALIMENTO A LA SEGUNDA SEMANA.-

Cuadro 09

Consumo promedio de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	278,72
T2 (Hembras, 4% de adición)	289,97
T3 (Hembras, 8% de adición)	290,70
T4 (Hembras, 12% de adición)	293,91
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	302,90
T6 (Machos, 4% de adición)	309,35
T7 (Machos, 8% de adición)	306,13
T8 (Machos, 12% de adición)	310,83

Cuadro 10

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	4270,53				
Tratamientos	7	2668,49	381,21	3,81 *	2,66	4,03
Sexo	1	2160,87	2160,87	21,58 **	4,49	8,53
Niveles	3	441,65	147,22	1,47 ns	3,24	5,29
S x N	3	65,97	21,99	0,22 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	1602,04	100,13			

ns: No significativo

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CV: 3,36 %

\bar{X} : 297,81 g.

El análisis de varianza (Cuadro 10), no presenta diferencias significativas para niveles e interacción, mientras que para tratamientos y sexo fue significativo al 5% y 1% respectivamente. El coeficiente de variación y la media fueron de 3,36 % y 297,81 g.

Cuadro 11

Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T8 (Machos, 12% de adición)	310,83	A
T6 (Machos, 4% de adición)	309,35	A
T7 (Machos, 8% de adición)	306,13	A B
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	302,90	A B
T4 (Hembras, 12% de adición)	293,91	A B
T3 (Hembras, 8% de adición)	290,70	A B
T2 (Hembras, 4% de adición)	289,97	A B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	278,72	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 11), detecta la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento conseguido a los 14 días siendo los mejores.

Cuadro 12**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	307,30	A
Hembras	288,32	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 12), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 307,30 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor consumo de alimento con relación a las hembras.

4.1.2. CONSUMO DE ALIMENTO A LA TERCERA SEMANA.-

Cuadro 13

Consumo promedio de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	495,08
T2 (Hembras, 4% de adición)	514,57
T3 (Hembras, 8% de adición)	522,26
T4 (Hembras, 12% de adición)	539,32
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	520,11
T6 (Machos, 4% de adición)	528,83
T7 (Machos, 8% de adición)	555,02
T8 (Machos, 12% de adición)	569,25

Cuadro 14

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	15401,59				
Tratamientos	7	11603,09	1657,58	6,98 **	2,66	4,03
Sexo	1	3899,46	3899,46	16,43 **	4,49	8,53
Niveles	3	7405,25	2468,42	10,40 **	3,24	5,29
S x N	3	298,38	99,46	0,42 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	3798,50	237,41			

ns: No significativo

****:** Significativo al 1%

CV: 2,90 %

\bar{X} : 530,56 g.

El análisis de varianza (Cuadro 14), no presenta diferencias significativas para interacción, mientras que para tratamientos, sexo y niveles fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 2,90 % y 530,56 g.

Cuadro 15**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T8 (Machos, 12% de adición)	569,25	A
T7 (Machos, 8% de adición)	555,02	A B
T4 (Hembras, 12% de adición)	539,32	A B
T6 (Machos, 4% de adición)	528,83	A B C
T3 (Hembras, 8% de adición)	522,26	B C
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	520,11	B C
T2 (Hembras, 4% de adición)	514,57	B C
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	495,08	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 15), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento conseguido a los 21 días siendo los mejores.

Cuadro 16**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	543,30	A
Hembras	517,81	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 16), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 543,30 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor consumo de alimento con relación a las hembras.

Cuadro 17**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (g)	Rangos
N4 (12% de adición)	554,29	A
N3 (8% de adición)	538,64	A B
N2 (4% de adición)	521,70	A B
N1 (0% de adición, testigo)	507,60	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 17), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento siendo los mejores.

4.1.3. CONSUMO DE ALIMENTO A LA CUARTA SEMANA.-

Cuadro 18

Consumo promedio de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	777,59
T2 (Hembras, 4% de adición)	778,08
T3 (Hembras, 8% de adición)	802,87
T4 (Hembras, 12% de adición)	833,63
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	831,54
T6 (Machos, 4% de adición)	852,43
T7 (Machos, 8% de adición)	904,97
T8 (Machos, 12% de adición)	887,96

Cuadro 19

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	50367,79				
Tratamientos	7	46714,71	6673,53	29,23 **	2,66	4,03
Sexo	1	30400,98	30400,98	133,15 **	4,49	8,53
Niveles	3	13993,71	4664,57	20,43 **	3,24	5,29
S x N	3	2320,03	773,34	3,39 *	3,24	5,29
Error Experimental	16	3653,07	228,32			

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CV: 1,81 %

\bar{X} : 833,64 g.

El análisis de varianza (Cuadro 19), presenta diferencias significativas al 5% para interacción, mientras que para tratamientos, sexo y niveles fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 1,81 % y 833,64 g.

Cuadro 20**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T7 (Machos, 8% de adición)	904,97	A
T8 (Machos, 12% de adición)	887,96	A B
T6 (Machos, 4% de adición)	852,43	B C
T4 (Hembras, 12% de adición)	833,63	C D
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	831,54	C D
T3 (Hembras, 8% de adición)	802,87	D E
T2 (Hembras, 4% de adición)	778,08	E
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	777,59	E

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 20), detecta la presencia de cinco rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento conseguido a los 28 días siendo los mejores.

Cuadro 21**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	869,23	A
Hembras	798,04	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 21), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 869,23 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor consumo de alimento con relación a las hembras.

Cuadro 22**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (g)	Rangos
N4 (12% de adición)	860,80	A
N3 (8% de adición)	853,92	A
N2 (4% de adición)	815,26	B
N1 (0% de adición, testigo)	804,57	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 22), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento siendo los mejores.

Se observa además, que en la medida en que aumenta el porcentaje de harina de gallinaza de la ración, el consumo de alimento se incrementa proporcionalmente, lo cual contradice a las versiones de Noland *et al.*, (1995), Brugman *et al.*, (1964) y Sabban *et al.*, (1970), donde mencionan que la principal desventaja de incorporar gallinaza en dietas para la alimentación animal, es que se ocasiona un menor consumo, al parecer debido a la baja palatabilidad.

4.1.4. CONSUMO DE ALIMENTO A LA QUINTA SEMANA.-

Cuadro 23

Consumo promedio de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1008,78
T2 (Hembras, 4% de adición)	997,84
T3 (Hembras, 8% de adición)	1011,79
T4 (Hembras, 12% de adición)	1014,41
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1019,99
T6 (Machos, 4% de adición)	1043,06
T7 (Machos, 8% de adición)	1053,93
T8 (Machos, 12% de adición)	1051,80

Cuadro 24

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	26608,92				
Tratamientos	7	9580,93	1368,70	1,29 ns	2,66	4,03
Sexo	1	6931,92	6931,92	6,51 *	4,49	8,53
Niveles	3	1564,59	521,53	0,49 ns	3,24	5,29
S x N	3	1084,43	361,48	0,34 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	17027,99	1064,25			

ns: No significativo

***** : Significativo al 5%

CV: 3,18 %

\bar{X} : 1025,20 g.

El análisis de varianza (Cuadro 24), no presenta diferencias significativas para tratamientos, niveles e interacción, mientras que para sexo fue significativo al 5%. El coeficiente de variación y la media fueron de 3,18 % y 1025,20 g.

Cuadro 25**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	1042,19	A
Hembras	1008,20	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 25), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 1042,19 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor consumo de alimento con relación a las hembras.

4.1.5. CONSUMO DE ALIMENTO A LA SEXTA SEMANA.-

Cuadro 26

Consumo promedio de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1229,66
T2 (Hembras, 4% de adición)	1219,65
T3 (Hembras, 8% de adición)	1241,71
T4 (Hembras, 12% de adición)	1301,48
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1224,82
T6 (Machos, 4% de adición)	1263,68
T7 (Machos, 8% de adición)	1196,88
T8 (Machos, 12% de adición)	1264,44

Cuadro 27

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	110942,78				
Tratamientos	7	22470,79	3210,11	0,58 ns	2,66	4,03
Sexo	1	683,41	683,41	0,12 ns	4,49	8,53
Niveles	3	14452,58	4817,53	0,87 ns	3,24	5,29
S x N	3	7334,79	2444,93	0,44 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	88472,00	5529,50			

ns: No significativo

CV: 5,98 %

\bar{X} : 1242,79 g.

El análisis de varianza (Cuadro 27), no presenta diferencias significativas para tratamientos, sexo, niveles e interacción. El coeficiente de variación y la media fueron de 5,98 % y 1242,79 g.

4.1.6. CONSUMO DE ALIMENTO A LA SÉPTIMA SEMANA.-

Cuadro 28

Consumo promedio de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1391,12
T2 (Hembras, 4% de adición)	1371,90
T3 (Hembras, 8% de adición)	1338,76
T4 (Hembras, 12% de adición)	1377,03
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1382,88
T6 (Machos, 4% de adición)	1465,00
T7 (Machos, 8% de adición)	1441,07
T8 (Machos, 12% de adición)	1411,21

Cuadro 29

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	50837,94				
Tratamientos	7	34266,42	4895,20	4,73 **	2,66	4,03
Sexo	1	18374,54	18374,54	17,74 **	4,49	8,53
Niveles	3	3707,27	1235,76	1,19 ns	3,24	5,29
S x N	3	12184,60	4061,53	3,92 *	3,24	5,29
Error Experimental	16	16571,52	1035,72			

ns: No significativo

* : Significativo al 5%

**: Significativo al 1%

CV: 2,30 %

\bar{X} : 1397,37 g.

El análisis de varianza (Cuadro 29), no presenta diferencias significativas para niveles, mientras que para tratamientos, sexo e interacción fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 2,30 % y 1397,37 g.

Cuadro 30**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T6 (Machos, 4% de adición)	1465,00	A
T7 (Machos, 8% de adición)	1441,07	A B
T8 (Machos, 12% de adición)	1411,21	A B C
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1391,12	A B C
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1382,88	A B C
T4 (Hembras, 12% de adición)	1377,03	A B C
T2 (Hembras, 4% de adición)	1371,90	B C
T3 (Hembras, 8% de adición)	1338,76	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 30), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor consumo de alimento conseguido a los 49 días siendo los mejores.

Cuadro 31**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	1425,04	A
Hembras	1369,70	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 31), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 1425,04 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor consumo de alimento con relación a las hembras.

4.1.7. TENDENCIA DEL CONSUMO DE ALIMENTO.-

Figura 04

Promedio semanal del consumo de alimento en hembras. Chaltura 2007.

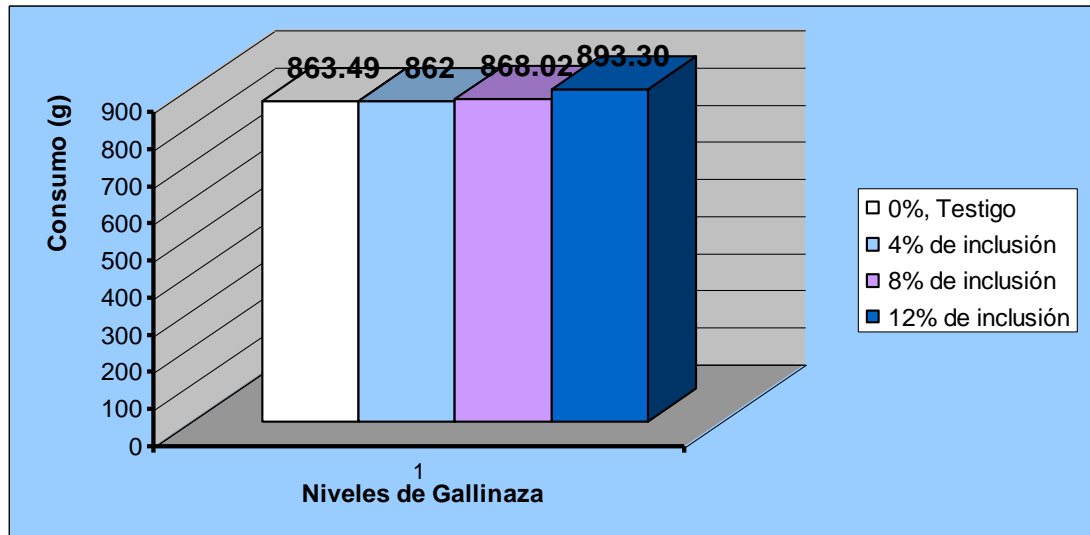
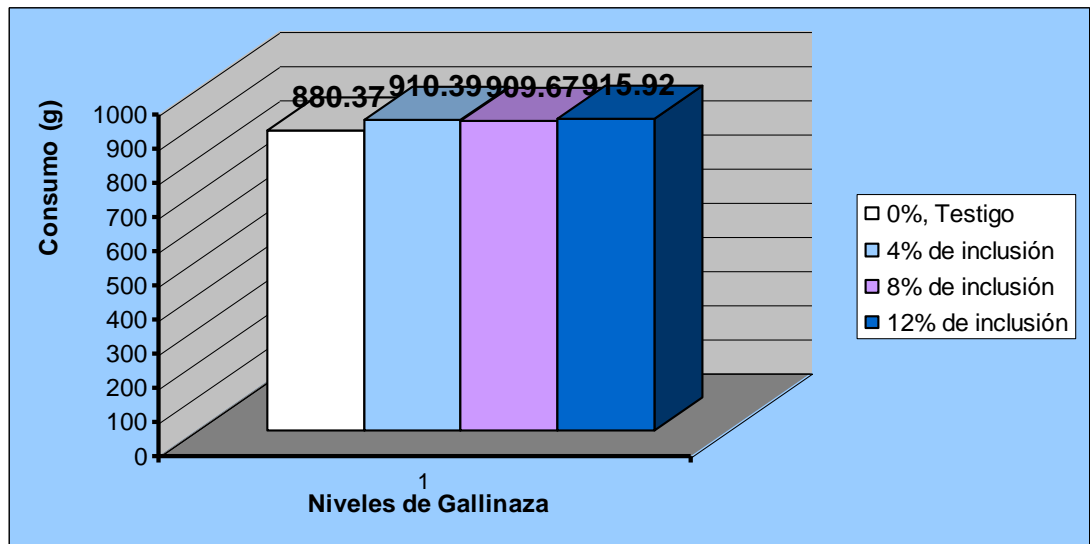


Figura 05

Promedio semanal del consumo de alimento en machos. Chaltura 2007.



4.2. INCREMENTO DE PESO.-

4.2.1. INCREMENTO DE PESO A LA SEGUNDA SEMANA.-

Cuadro 32

Incremento promedio de peso a los 14 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	313,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	326,00
T3 (Hembras, 8% de adición)	313,00
T4 (Hembras, 12% de adición)	370,00
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	391,00
T6 (Machos, 4% de adición)	329,00
T7 (Machos, 8% de adición)	331,67
T8 (Machos, 12% de adición)	354,67

Cuadro 33

Análisis de varianza para incremento de peso a los 14 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	19958,96				
Tratamientos	7	16655,63	2379,38	11,52 **	2,66	4,03
Sexo	1	2667,04	2667,04	12,92 **	4,49	8,53
Niveles	3	6640,79	2213,60	10,72 **	3,24	5,29
S x N	3	7347,79	2449,26	11,86 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	3303,33	206,46			

**: Significativo al 1%

CV: 4,21 %

\bar{X} : 341,04 g.

El análisis de varianza (Cuadro 33), presenta diferencias significativas al 1% para tratamientos, sexo, niveles e interacción. El coeficiente de variación y la media fueron de 4,21 % y 341,04 g.

Cuadro 34**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	391,00	A
T4 (Hembras, 12% de adición)	370,00	A B
T8 (Machos, 12% de adición)	354,67	A B C
T7 (Machos, 8% de adición)	331,67	B C D
T6 (Machos, 4% de adición)	329,00	C D
T2 (Hembras, 4% de adición)	326,00	C D
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	313,00	D
T3 (Hembras, 8% de adición)	313,00	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 34), detecta la presencia de cuatro rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso conseguido a los 14 días siendo los mejores.

Cuadro 35**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	351,58	A
Hembras	330,50	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 35), muestra dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 351,58 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

Cuadro 36**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (g)	Rangos
N4 (12% de adición)	362,33	A
N1 (0% de adición, testigo)	352,00	A B
N2 (4% de adición)	327,50	B
N3 (8% de adición)	322,33	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 36), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso siendo los mejores.

4.2.2. INCREMENTO DE PESO A LA TERCERA SEMANA.-

Cuadro 37

Incremento promedio de peso a los 21 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	571,33
T2 (Hembras, 4% de adición)	614,00
T3 (Hembras, 8% de adición)	557,67
T4 (Hembras, 12% de adición)	596,67
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	619,00
T6 (Machos, 4% de adición)	576,67
T7 (Machos, 8% de adición)	593,33
T8 (Machos, 12% de adición)	627,00

Cuadro 38

Análisis de varianza para incremento de peso a los 21 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	17543,96				
Tratamientos	7	12762,63	1823,23	6,10 **	2,66	4,03
Sexo	1	2185,04	2185,04	7,31 *	4,49	8,53
Niveles	3	3975,46	1325,15	4,43 *	3,24	5,29
S x N	3	6602,12	2200,71	7,36 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	4781,33	298,83			

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CV: 2,91 %

\bar{X} : 594,46 g.

El análisis de varianza (Cuadro 38), presenta diferencias significativas al 5% para sexo y niveles, mientras que para tratamientos e interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 2,91 % y 594,46 g.

Cuadro 39**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T8 (Machos, 12% de adición)	627,00	A
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	619,00	A B
T2 (Hembras, 4% de adición)	614,00	A B
T4 (Hembras, 12% de adición)	596,67	A B C
T7 (Machos, 8% de adición)	593,33	A B C
T6 (Machos, 4% de adición)	576,67	B C
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	571,33	B C
T3 (Hembras, 8% de adición)	557,67	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 39), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso conseguido a los 21 días siendo los mejores.

Cuadro 40**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	604,00	A
Hembras	584,92	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 40), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 604,00 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

Cuadro 41**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (g)	Rangos
N4 (12% de adición)	611,83	A
N2 (4% de adición)	595,33	A
N1 (0% de adición, testigo)	595,17	A
N3 (8% de adición)	575,50	A

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 41), indica la presencia de un rango, por lo que se asume que los niveles involucrados en esta semana de estudio son estadísticamente iguales.

4.2.3. INCREMENTO DE PESO A LA CUARTA SEMANA.-

Cuadro 42

Incremento promedio de peso a los 28 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	961,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	1074,00
T3 (Hembras, 8% de adición)	925,33
T4 (Hembras, 12% de adición)	982,33
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1031,00
T6 (Machos, 4% de adición)	1010,67
T7 (Machos, 8% de adición)	988,67
T8 (Machos, 12% de adición)	1047,33

Cuadro 43

Análisis de varianza para incremento de peso a los 28 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	55335,96				
Tratamientos	7	48828,63	6975,52	17,15 **	2,66	4,03
Sexo	1	6834,38	6834,38	16,80 **	4,49	8,53
Niveles	3	23107,79	7702,60	18,94 **	3,24	5,29
S x N	3	18886,46	6295,49	15,48 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	6507,33	406,71			

** : Significativo al 1%

CV: 2,01 %

\bar{X} : 1002,54 g.

El análisis de varianza (Cuadro 43), presenta diferencias significativas al 1% para tratamientos, sexo, niveles e interacción. El coeficiente de variación y la media fueron de 2,01 % y 1002,54 g.

Cuadro 44**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T2 (Hembras, 4% de adición)	1074,00	A
T8 (Machos, 12% de adición)	1047,33	A B
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1031,00	A B C
T6 (Machos, 4% de adición)	1010,67	B C D
T7 (Machos, 8% de adición)	988,67	C D
T4 (Hembras, 12% de adición)	982,33	C D E
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	961,00	D E
T3 (Hembras, 8% de adición)	925,33	E

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 44), detecta la presencia de cinco rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso conseguido a los 28 días siendo los mejores.

Cuadro 45**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	1019,42	A
Hembras	985,67	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 45), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 1019,42 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

Cuadro 46**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (g)	Rangos
N2 (4% de adición)	1042,33	A
N4 (12% de adición)	1014,83	A
N1 (0% de adición, testigo)	996,00	A B
N3 (8% de adición)	957,00	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 46), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso siendo los mejores.

4.2.4. INCREMENTO DE PESO A LA QUINTA SEMANA.-

Cuadro 47

Incremento promedio de peso a los 35 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1349,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	1436,67
T3 (Hembras, 8% de adición)	1350,67
T4 (Hembras, 12% de adición)	1322,00
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1465,67
T6 (Machos, 4% de adición)	1426,33
T7 (Machos, 8% de adición)	1413,00
T8 (Machos, 12% de adición)	1415,67

Cuadro 48

Análisis de varianza para incremento de peso los 35 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	82505,63				
Tratamientos	7	53484,29	7640,61	4,21 **	2,66	4,03
Sexo	1	25807,04	25807,04	1,23 **	4,49	8,53
Niveles	3	13919,13	4639,71	2,56 ns	3,24	5,29
S x N	3	13758,13	4586,04	2,53 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	29021,33	1813,83			

ns: No significativo

**: Significativo al 1%

CV: 3,05 %

\bar{X} : 1397,38 g.

El análisis de varianza (Cuadro 48), no presenta diferencias significativas para niveles, mientras que para tratamientos, sexo e interacción fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 3,05 % y 1397,38 g.

Cuadro 49**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1465,67	A
T2 (Hembras, 4% de adición)	1436,67	A B
T6 (Machos, 4% de adición)	1426,33	A B
T8 (Machos, 12% de adición)	1415,67	A B
T7 (Machos, 8% de adición)	1413,00	A B
T3 (Hembras, 8% de adición)	1350,67	A B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1349,00	A B
T4 (Hembras, 12% de adición)	1322,00	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 49), detecta la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso conseguido a los 35 días siendo los mejores.

Cuadro 50**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	1430,17	A
Hembras	1364,58	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 50), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 1430,17 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

4.2.5. INCREMENTO DE PESO A LA SEXTA SEMANA.-

Cuadro 51

Incremento promedio de peso a los 42 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1888,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	1922,33
T3 (Hembras, 8% de adición)	1848,67
T4 (Hembras, 12% de adición)	1891,67
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2061,33
T6 (Machos, 4% de adición)	1934,00
T7 (Machos, 8% de adición)	1930,67
T8 (Machos, 12% de adición)	1949,33

Cuadro 52

Análisis de varianza para consumo de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	178316,50				
Tratamientos	7	82564,50	11794,93	1,97 ns	2,66	4,03
Sexo	1	39528,17	39528,17	6,61 *	4,49	8,53
Niveles	3	22219,50	7406,50	1,24 ns	3,24	5,29
S x N	3	20816,83	6938,94	1,16 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	95752,00	5984,50			

ns: No significativo

* : Significativo al 5%

CV: 4,01 %

\bar{X} : 1928,25 g.

El análisis de varianza (Cuadro 52), no presenta diferencias significativas para tratamientos y niveles, mientras que para sexo e interacción fue significativo al 5 y 1 % respectivamente. El coeficiente de variación y la media fueron de 4,01 % y 1928,25 g.

Cuadro 53**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	1968,83	A
Hembras	1887,67	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 53), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 1968,83 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

4.2.6. INCREMENTO DE PESO A LA SÉPTIMA SEMANA.-

Cuadro 54

Incremento promedio de peso a los 49 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (g)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2487,67
T2 (Hembras, 4% de adición)	2537,00
T3 (Hembras, 8% de adición)	2408,67
T4 (Hembras, 12% de adición)	2462,67
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2773,00
T6 (Machos, 4% de adición)	2528,33
T7 (Machos, 8% de adición)	2610,67
T8 (Machos, 12% de adición)	2660,67

Cuadro 55

Análisis de varianza para incremento de peso a los 49 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	436305,83				
Tratamientos	7	291579,83	41654,26	4,61 **	2,66	4,03
Sexo	1	171704,17	171704,17	18,98 **	4,49	8,53
Niveles	3	49332,50	16444,17	1,82 ns	3,24	5,29
S x N	3	70543,17	23514,39	2,60 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	14472,00	9045,38			

ns: No significativo

**: Significativo al 1%

CV: 3,72 %

\bar{X} : 2558,58 g.

El análisis de varianza (Cuadro 55), no presenta diferencias significativas para niveles, mientras que para tratamientos, sexo e interacción fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 3,72 % y 2558,58 g.

Cuadro 56**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (g)	Rangos
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2773,00	A
T8 (Machos, 12% de adición)	2660,67	A B
T7 (Machos, 8% de adición)	2610,67	A B
T2 (Hembras, 4% de adición)	2537,00	A B
T6 (Machos, 4% de adición)	2528,33	A B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2487,67	B
T4 (Hembras, 12% de adición)	2462,67	B
T3 (Hembras, 8% de adición)	2408,67	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 56), detecta la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben el mayor incremento de peso conseguido a los 49 días siendo los mejores.

La mínima significancia hallada entre los tratamientos que incluyen harina de gallinaza y los testigos prueban estadísticamente paridad entre si, lo cual concuerda con los resultados obtenidos por Armas A., Chicco C. y Capó E. (S/f), donde encontraron que pollos alimentados con raciones que incluían gallinaza y suplementadas con aceite de maíz tuvieron un crecimiento similar al testigo.

Cuadro 57**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (g)	Rangos
Machos	2643,17	A
Hembras	2474,00	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 57), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 2643,17 g, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor incremento de peso con relación a las hembras.

4.2.7. TENDENCIA DEL INCREMENTO DE PESO.-

Figura 06

Promedio semanal del incremento de peso en hembras. Chaltura 2007.

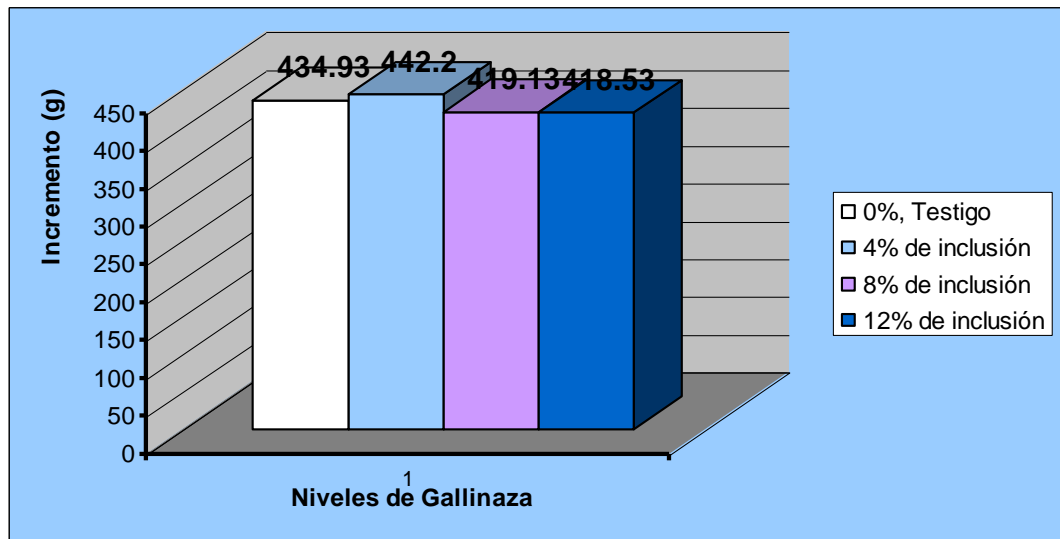
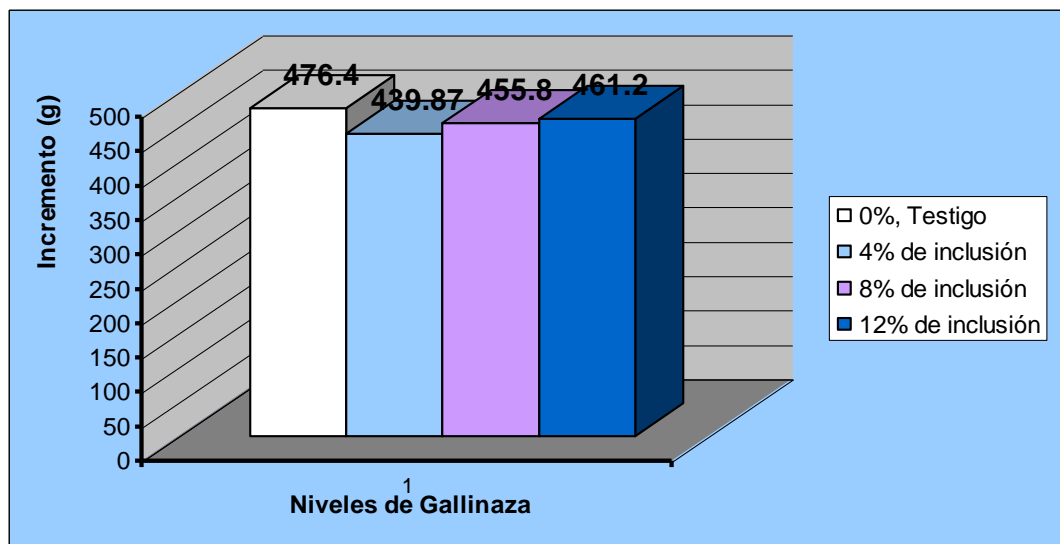


Figura 07

Promedio semanal del incremento de peso en machos. Chaltura 2007.



4.3. CONVERSIÓN DE ALIMENTO.-

4.3.1. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA SEGUNDA SEMANA.-

Cuadro 58

Conversión promedio de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,68
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,28
T3 (Hembras, 8% de adición)	1,65
T4 (Hembras, 12% de adición)	1,59
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,56
T6 (Machos, 4% de adición)	1,47
T7 (Machos, 8% de adición)	1,22
T8 (Machos, 12% de adición)	1,67

Cuadro 59

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	0,75				
Tratamientos	7	0,65	0,09	14,24 **	2,66	4,03
Sexo	1	0,03	0,03	4,74 *	4,49	8,53
Niveles	3	0,30	0,10	15,24 **	3,24	5,29
S x N	3	0,32	0,11	16,41 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	0,10	0,01			

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CV: 5,32 %

\bar{X} : 1,51.

El análisis de varianza (Cuadro 59), presenta diferencias significativas al 5% para sexo, mientras que para tratamientos, niveles e interacción fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 5,32 % y 1,51.

Cuadro 60**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias	Rangos
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,68	A
T8 (Machos, 12% de adición)	1,67	A
T3 (Hembras, 8% de adición)	1,65	A
T4 (Hembras, 12% de adición)	1,59	A
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,56	A
T6 (Machos, 4% de adición)	1,47	A B
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,28	B C
T7 (Machos, 8% de adición)	1,22	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 60), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango C exhiben el menor índice de conversión alimenticia conseguido a los 14 días siendo los mejores.

Cuadro 61**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias	Rangos
Hembras	1,55	A
Machos	1,48	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 61), muestra la presencia de dos rangos, en el segundo se sitúan los machos con una media de 1,48, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor índice de conversión de alimento con relación a las hembras.

Cuadro 62**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias	Rangos
N4 (12% de adición)	1,63	A
N1 (0% de adición, testigo)	1,62	A
N3 (8% de adición)	1,44	A B
N2 (4% de adición)	1,38	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 62), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango B exhiben el menor índice de conversión alimenticia siendo los mejores.

4.3.2. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA TERCERA SEMANA.-

Cuadro 63

Conversión promedio de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,92
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,79
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,13
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,38
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,27
T6 (Machos, 4% de adición)	2,13
T7 (Machos, 8% de adición)	2,12
T8 (Machos, 12% de adición)	2,09

Cuadro 64

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	0,83				
Tratamientos	7	0,72	0,10	14,97 **	2,66	4,03
Sexo	1	0,06	0,06	8,49 *	4,49	8,53
Niveles	3	0,23	0,08	10,99 **	3,24	5,29
S x N	3	0,43	0,14	21,10 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	0,11	0,01			

* : Significativo al 5%

** : Significativo al 1%

CV: 3,93 %

\bar{X} : 2,11.

El análisis de varianza (Cuadro 64), presenta diferencias significativas al 1% para tratamientos, sexo, niveles e interacción. El coeficiente de variación y la media fueron de 3,93 % y 2,11.

Cuadro 65**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias	Rangos
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,38	A
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,27	A B
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,13	B C
T6 (Machos, 4% de adición)	2,13	B C
T7 (Machos, 8% de adición)	2,12	B C
T8 (Machos, 12% de adición)	2,09	B C
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,92	C D
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,79	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 65), detecta la presencia de cuatro rangos, los ubicados en el rango D exhiben el menor índice de conversión alimenticia conseguido a los 21 días siendo los mejores.

Cuadro 66**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias	Rangos
Machos	2,15	A
Hembras	2,06	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 66), muestra la presencia de dos rangos, en el segundo se sitúan las hembras con una media de 2,06, lo que indica que las hembras obtuvieron un mejor índice de conversión de alimento con relación a los machos.

Cuadro 67**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias	Rangos
N4 (12% de adición)	2,24	A
N3 (8% de adición)	2,13	A B
N1 (0% de adición, testigo)	2,10	A B
N2 (4% de adición)	1,96	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 67), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango B exhiben el menor índice de conversión alimenticia siendo los mejores.

4.3.3. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA CUARTA SEMANA.-

Cuadro 68

Conversión promedio de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,70
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,18
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,16
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,01
T6 (Machos, 4% de adición)	1,97
T7 (Machos, 8% de adición)	2,30
T8 (Machos, 12% de adición)	2,12

Cuadro 69

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	0,88				
Tratamientos	7	0,70	0,10	8,95 **	2,66	4,03
Sexo	1	0,05	0,05	4,37 ns	4,49	8,53
Niveles	3	0,57	0,19	16,96 **	3,24	5,29
S x N	3	0,08	0,03	2,48 ns	3,24	5,29
Error Experimental	16	0,18	0,01			

ns: No significativo

* : Significativo al 5%

**: Significativo al 1%

CV: 5,13 %

\bar{X} : 2,06.

El análisis de varianza (Cuadro 69), presenta diferencias significativas al 5% para sexo, mientras que para tratamientos, niveles e interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 5,13 % y 2,06.

Cuadro 70**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias	Rangos
T7 (Machos, 8% de adición)	2,30	A
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,18	A B
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,16	A B
T8 (Machos, 12% de adición)	2,12	A B
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,01	A B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,00	B
T6 (Machos, 4% de adición)	1,97	B C
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,70	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 70), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango C exhiben el menor índice de conversión alimenticia conseguido a los 28 días siendo los mejores.

Cuadro 71**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias	Rangos
N3 (8% de adición)	2,24	A
N4 (12% de adición)	2,14	A
N1 (0% de adición, testigo)	2,01	A B
N2 (4% de adición)	1,83	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 71), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango B exhiben el menor índice de conversión alimenticia siendo los mejores.

Además, se observa que en la medida en que aumenta el porcentaje de harina de gallinaza de la ración, la conversión de alimento se hace más deficiente, revalidando lo mencionado por Brugman, citado por Valencia R. (1995), donde señala que la deficiencia en energía y vitaminas A y D de la gallinaza, hace que la eficiencia en la conversión alimenticia disminuya cuando se suministra gallinaza a niveles superiores del 10%.

4.3.4. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA QUINTA SEMANA.-

Cuadro 72

Conversión promedio de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,61
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,76
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,39
T4 (Hembras, 12% de adición)	3,08
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,37
T6 (Machos, 4% de adición)	2,52
T7 (Machos, 8% de adición)	2,48
T8 (Machos, 12% de adición)	2,86

Cuadro 73

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	2,60				
Tratamientos	7	1,29	0,18	2,25 ^{ns}	2,66	4,03
Sexo	1	0,14	0,14	1,69 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	1,03	0,34	4,18 *	3,24	5,29
S x N	3	0,12	0,04	0,50 ^{ns}	3,24	5,29
Error Experimental	16	1,31	0,08			

ns: No significativo

***** : Significativo al 5%

CV: 10,87 %

\bar{X} : 2,63.

El análisis de varianza (Cuadro 73), no presenta diferencias significativas para sexo, mientras que para tratamientos es significativo al 5% y para niveles e interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 10,87 % y 2,63.

Cuadro 74**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias	Rangos
N4 (12% de adición)	2,97	A
N2 (4% de adición)	2,64	A
N1 (0% de adición, testigo)	2,49	A
N3 (8% de adición)	2,44	A

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 74), indica la presencia de un solo rango, por lo que se asume que los niveles involucrados en ésta semana de estudio son estadísticamente iguales.

4.3.5. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA SEXTA SEMANA.-

Cuadro 75

Conversión promedio de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,29
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,53
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,51
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,29
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,06
T6 (Machos, 4% de adición)	2,50
T7 (Machos, 8% de adición)	2,32
T8 (Machos, 12% de adición)	2,39

Cuadro 76

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	1,49				
Tratamientos	7	0,51	0,07	1,19 ^{ns}	2,66	4,03
Sexo	1	0,05	0,05	0,76 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	0,36	0,12	1,97 ^{ns}	3,24	5,29
S x N	3	0,10	0,03	0,55 ^{ns}	3,24	5,29
Error Experimental	16	0,98	0,06			

ns : No significativo

CV: 10,48 %

\bar{X} : 2,36.

El análisis de varianza (Cuadro 76), no presenta diferencias significativas para tratamientos, sexo y niveles, mientras que para interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 10,48 % y 2,36.

4.3.6. CONVERSIÓN DE ALIMENTO A LA SÉPTIMA SEMANA.-

Cuadro 77

Conversión promedio de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,32
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,24
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,41
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,41
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,95
T6 (Machos, 4% de adición)	2,49
T7 (Machos, 8% de adición)	2,13
T8 (Machos, 12% de adición)	2,01

Cuadro 78

Análisis de varianza para conversión de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	1,54				
Tratamientos	7	0,84	0,12	2,74 *	2,66	4,03
Sexo	1	0,25	0,25	5,61 *	4,49	8,53
Niveles	3	0,17	0,06	1,32 ^{ns}	3,24	5,29
S x N	3	0,42	0,14	3,21 ^{ns}	3,24	5,29
Error Experimental	16	0,70	0,04			

ns: No significativo

***** : Significativo al 5%

CV: 9,33 %

\bar{X} : 2,25.

El análisis de varianza (Cuadro 78), no presenta diferencias significativas para niveles, mientras que para tratamientos y sexo fue significativo al 5%, e interacción significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 9,33 % y 2,25.

Cuadro 79**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias	Rangos
T6 (Machos, 4% de adición)	2,49	A
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,41	A
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,41	A
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,32	A
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,24	A
T7 (Machos, 8% de adición)	2,13	A
T8 (Machos, 12% de adición)	2,01	A
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,95	A

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 79), detecta la presencia de un rango, por lo que se asume que los tratamientos involucrados en esta semana de estudio son estadísticamente iguales.

Cuadro 80**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias	Rangos
Hembras	2,35	A
Machos	2,14	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 80), muestra la presencia de dos rangos, en el segundo se sitúan los machos con una media de 2,14, lo que indica que los machos obtuvieron un mejor índice de conversión de alimento con relación a las hembras.

4.3.7. TENDENCIA DE LA CONVERSIÓN DE ALIMENTO.-

Figura 08

Promedio semanal de la conversión de alimento en hembras. Chaltura 2007.

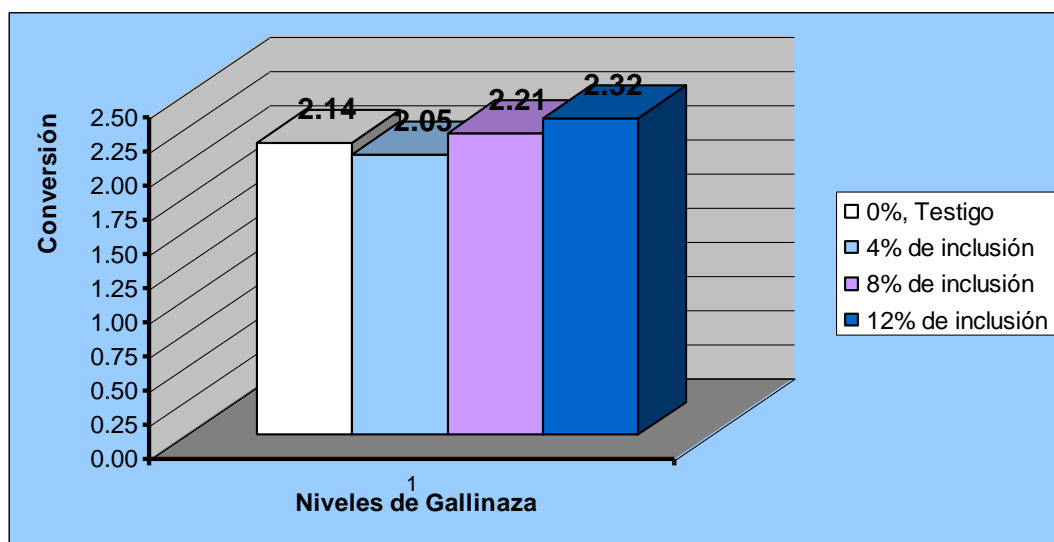
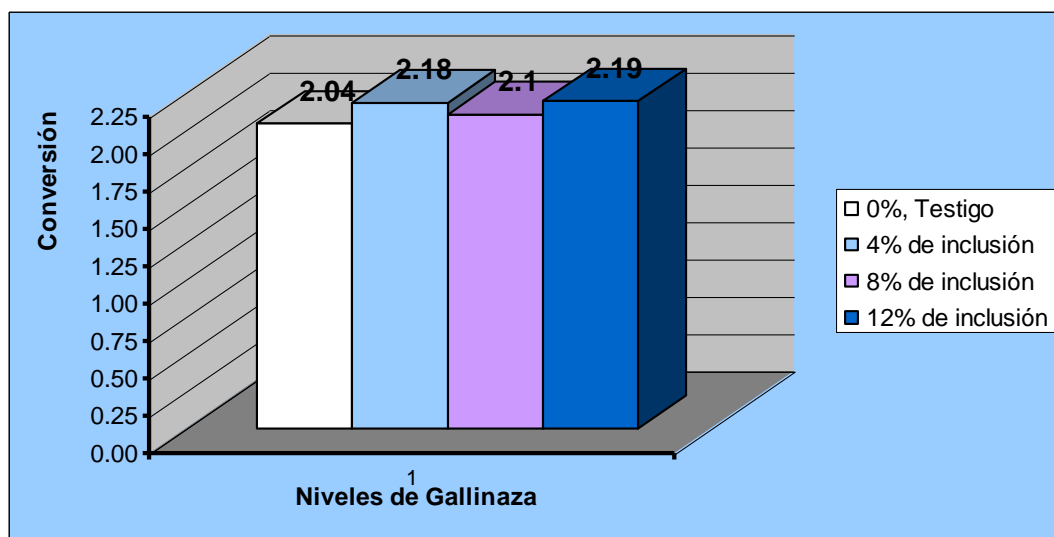


Figura 09

Promedio semanal de la conversión de alimento en machos. Chaltura 2007.



4.4. EFICIENCIA DE ALIMENTO.-

4.4.1. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA SEGUNDA SEMANA.-

Cuadro 81

Eficiencia promedio de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	19,07
T2 (Hembras, 4% de adición)	20,50
T3 (Hembras, 8% de adición)	18,73
T4 (Hembras, 12% de adición)	28,88
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	32,06
T6 (Machos, 4% de adición)	19,77
T7 (Machos, 8% de adición)	21,47
T8 (Machos, 12% de adición)	24,33

Cuadro 82

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 14 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	566,85				
Tratamientos	7	512,98	73,28	21,77 **	2,66	4,03
Sexo	1	41,00	41,00	12,18 **	4,49	8,53
Niveles	3	216,82	72,27	21,47 **	3,24	5,29
S x N	3	255,17	85,06	25,26 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	53,87	3,37			

**: Significativo al 1%

CV: 7,94 %

\bar{X} : 23,10 %.

El análisis de varianza (Cuadro 82), presenta diferencias significativas al 1% para tratamientos, sexo, niveles e interacción. El coeficiente de variación y la media fueron de 7,94 % y 23,10 %.

Cuadro 83**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (%)	Rangos
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	32,06	A
T4 (Hembras, 12% de adición)	28,88	A B
T8 (Machos, 12% de adición)	24,33	B C
T7 (Machos, 8% de adición)	21,47	C D
T2 (Hembras, 4% de adición)	20,50	C D
T6 (Machos, 4% de adición)	19,77	C D
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	19,07	D
T3 (Hembras, 8% de adición)	18,73	D

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 83), detecta la presencia de cuatro rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia conseguida a los 14 días siendo los mejores.

Cuadro 84**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (%)	Rangos
Machos	24,41	A
Hembras	21,79	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 84), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 24,41 %, lo que indica que los machos obtuvieron una mejor eficiencia de alimento con relación a las hembras.

Cuadro 85**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (%)	Rangos
N4 (12% de adición)	26,61	A
N1 (0% de adición, testigo)	25,56	A
N2 (4% de adición)	20,13	B
N3 (8% de adición)	20,10	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 85), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia siendo los mejores.

4.4.2. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA TERCERA SEMANA.-

Cuadro 86

Eficiencia promedio de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	27,00
T2 (Hembras, 4% de adición)	34,38
T3 (Hembras, 8% de adición)	26,15
T4 (Hembras, 12% de adición)	25,11
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	27,15
T6 (Machos, 4% de adición)	27,00
T7 (Machos, 8% de adición)	27,99
T8 (Machos, 12% de adición)	29,99

Cuadro 87

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 21 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	219,72				
Tratamientos	7	177,20	25,31	9,52 **	2,66	4,03
Sexo	1	0,09	0,09	0,04 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	54,70	18,23	6,86 **	3,24	5,29
S x N	3	122,40	40,80	15,35 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	42,52	2,66			

ns: No significativo

****:** Significativo al 1%

CV: 5,80 %

\bar{X} : 28,10 %.

El análisis de varianza (Cuadro 87), no presenta diferencias significativas para sexo, mientras que para tratamientos, niveles e interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 5,80 % y 28,10 %.

Cuadro 88**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (%)	Rangos
T2 (Hembras, 4% de adición)	34,38	A
T8 (Machos, 12% de adición)	29,99	A B
T7 (Machos, 8% de adición)	27,99	B C
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	27,15	B C
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	27,00	B C
T6 (Machos, 4% de adición)	27,00	B C
T3 (Hembras, 8% de adición)	26,15	B C
T4 (Hembras, 12% de adición)	25,11	C

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 88), detecta la presencia de tres rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia conseguida a los 21 días siendo los mejores.

Cuadro 89**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (%)	Rangos
N2 (4% de adición)	30,69	A
N4 (12% de adición)	27,55	A
N1 (0% de adición, testigo)	27,08	A
N3 (8% de adición)	27,07	A

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 89), indica la presencia de un rango, por lo que se asume que los niveles involucrados en esta semana de estudio son estadísticamente iguales.

4.4.3. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA CUARTA SEMANA.-

Cuadro 90

Eficiencia promedio de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	48,15
T2 (Hembras, 4% de adición)	63,62
T3 (Hembras, 8% de adición)	42,36
T4 (Hembras, 12% de adición)	45,44
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	51,27
T6 (Machos, 4% de adición)	51,48
T7 (Machos, 8% de adición)	43,24
T8 (Machos, 12% de adición)	49,62

Cuadro 91

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 28 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	1141,08				
Tratamientos	7	944,51	134,93	10,98 **	2,66	4,03
Sexo	1	5,91	5,91	0,48 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	681,55	227,18	18,49 **	3,24	5,29
S x N	3	257,05	85,68	6,97 **	3,24	5,29
Error Experimental	16	196,57	12,29			

ns: No significativo

****:** Significativo al 1%

CV: 7,10 %

\bar{X} : 49,40 %.

El análisis de varianza (Cuadro 91), no presenta diferencias significativas para sexo, mientras que para tratamientos, niveles e interacción fue significativo al 1%.

El coeficiente de variación y la media fueron de 7,10 % y 49,40 %.

Cuadro 92**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (%)	Rangos
T2 (Hembras, 4% de adición)	63,62	A
T6 (Machos, 4% de adición)	51,48	B
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	51,27	B
T8 (Machos, 12% de adición)	49,62	B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	48,15	B
T4 (Hembras, 12% de adición)	45,44	B
T7 (Machos, 8% de adición)	43,24	B
T3 (Hembras, 8% de adición)	42,36	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 92), detecta la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia conseguida a los 28 días siendo los mejores.

Cuadro 93**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (%)	Rangos
N2 (4% de adición)	57,55	A
N1 (0% de adición, testigo)	49,71	A B
N4 (12% de adición)	47,53	B
N3 (8% de adición)	42,80	B

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 93), indica la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia siendo los mejores.

Se observa que en la medida en que aumenta el porcentaje de harina de gallinaza de la ración, el porcentaje de digestibilidad de la misma disminuye. Esto concuerda con lo mencionado por Brugman (1964), citado por Rodríguez J. (1975), quien menciona que cuando aumenta el porcentaje de gallinaza de la dieta, el porcentaje de digestibilidad de la ración disminuye proporcionalmente debido al bajo valor energético de la gallinaza.

4.4.4. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA QUINTA SEMANA.-

Cuadro 94

Eficiencia promedio de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	51,92
T2 (Hembras, 4% de adición)	52,23
T3 (Hembras, 8% de adición)	56,86
T4 (Hembras, 12% de adición)	44,76
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	62,50
T6 (Machos, 4% de adición)	56,82
T7 (Machos, 8% de adición)	56,89
T8 (Machos, 12% de adición)	49,57

Cuadro 95

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 35 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	1235,59				
Tratamientos	7	627,44	89,63	2,36 ^{ns}	2,66	4,03
Sexo	1	150,30	150,30	3,95 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	393,24	131,08	3,45 [*]	3,24	5,29
S x N	3	83,90	27,97	0,74 ^{ns}	3,24	5,29
Error Experimental	16	608,15	38,01			

ns: No significativo

***** : Significativo al 5%

CV: 11,43 %

\bar{X} : 53,95 %.

El análisis de varianza (Cuadro 95), presenta diferencias significativas al 5% para tratamientos, sexo y niveles, mientras que para interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 11,43 % y 53,95 %.

Cuadro 96**Prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Medias (%)	Rangos
N1 (0% de adición, testigo)	57,21	A
N3 (8% de adición)	56,88	A
N2 (4% de adición)	54,53	A
N4 (12% de adición)	47,17	A

La prueba de Tukey al 5% para niveles de gallinaza (Cuadro 96), indica la presencia de un rango, por lo que se asume que los niveles involucrados en esta semana de estudio son estadísticamente iguales.

4.4.5. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA SEXTA SEMANA.-

Cuadro 97

Eficiencia promedio de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	83,02
T2 (Hembras, 4% de adición)	72,12
T3 (Hembras, 8% de adición)	75,64
T4 (Hembras, 12% de adición)	83,61
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	100,32
T6 (Machos, 4% de adición)	77,82
T7 (Machos, 8% de adición)	83,40
T8 (Machos, 12% de adición)	82,38

Cuadro 98

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 42 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	4034,68				
Tratamientos	7	1489,02	212,72	1,34 ^{ns}	2,66	4,03
Sexo	1	327,01	327,01	2,06 ^{ns}	4,49	8,53
Niveles	3	898,85	299,62	1,88 ^{ns}	3,24	5,29
S x N	3	263,16	87,72	0,55 ^{ns}	3,24	5,29
Error Experimental	16	2545,67	159,10			

ns : No significativo

CV: 15,33 %

\bar{X} : 82,29 %.

El análisis de varianza (Cuadro 98), no presenta diferencias significativas para tratamientos, sexo y niveles, mientras que para interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 15,33 % y 82,29 %.

4.4.6. EFICIENCIA DE ALIMENTO A LA SÉPTIMA SEMANA.-

Cuadro 99

Eficiencia promedio de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

Tratamientos	Medias (%)
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	107,19
T2 (Hembras, 4% de adición)	113,98
T3 (Hembras, 8% de adición)	100,86
T4 (Hembras, 12% de adición)	102,18
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	142,91
T6 (Machos, 4% de adición)	102,81
T7 (Machos, 8% de adición)	123,62
T8 (Machos, 12% de adición)	134,47

Cuadro100

Análisis de varianza para eficiencia de alimento a los 49 días. Chaltura 2007.

F.V.	gl	S.C.	C.M.	F.cal.	F.tab.	
					5%	1%
Total	23	8461,02				
Tratamientos	7	5398,44	771,21	4,03 *	2,66	4,03
Sexo	1	2376,86	2376,86	12,42 **	4,49	8,53
Niveles	3	955,49	318,50	1,66 ^{ns}	3,24	5,29
S x N	3	2066,09	688,70	3,60 *	3,24	5,29
Error Experimental	16	3062,58	191,41			

ns: No significativo

***** : Significativo al 5%

****:** Significativo al 1%

CV: 11,93 %

\bar{X} : 116,00 %.

El análisis de varianza (Cuadro 100), no presenta diferencias significativas para niveles, mientras que para tratamientos, sexo e interacción fue significativo al 1%. El coeficiente de variación y la media fueron de 11,93 % y 116,00 %.

Cuadro 101**Prueba de Tukey al 5% para tratamientos. Chaltura 2007.**

Tratamientos	Medias (%)	Rangos
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	142,91	A
T8 (Machos, 12% de adición)	134,47	A B
T7 (Machos, 8% de adición)	123,62	A B
T2 (Hembras, 4% de adición)	113,98	A B
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	107,19	A B
T6 (Machos, 4% de adición)	102,81	B
T4 (Hembras, 12% de adición)	102,18	B
T3 (Hembras, 8% de adición)	100,86	B

La prueba de Tukey al 5% para tratamientos (Cuadro 101), detecta la presencia de dos rangos, los ubicados en el rango A exhiben una mayor eficiencia alimenticia conseguida a los 49 días siendo los mejores.

Cuadro 102**Prueba de D.M.S. al 5% para sexo. Chaltura 2007.**

Sexo	Medias (%)	Rangos
Machos	125,95	A
Hembras	106,05	B

La prueba de D.M.S. al 5% para sexo (Cuadro 102), muestra la presencia de dos rangos, en el primero se sitúan los machos con una media de 125,95 %, lo que indica que los machos obtuvieron una mejor eficiencia de alimento con relación a las hembras.

4.4.7. TENDENCIA DE LA EFICIENCIA DE ALIMENTO.-

Figura 10

Promedio semanal de la eficiencia de alimento en hembras. Chaltura 2007.

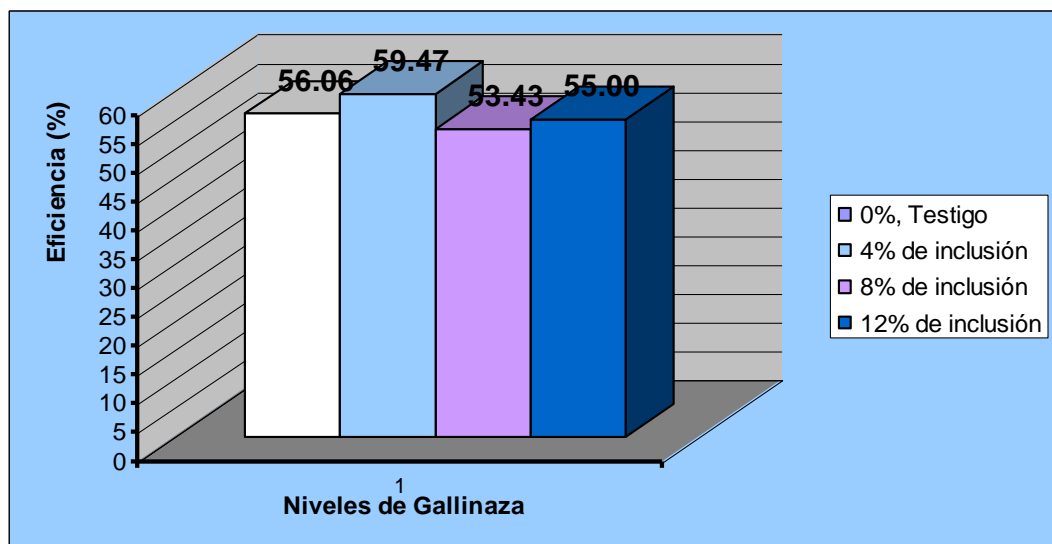
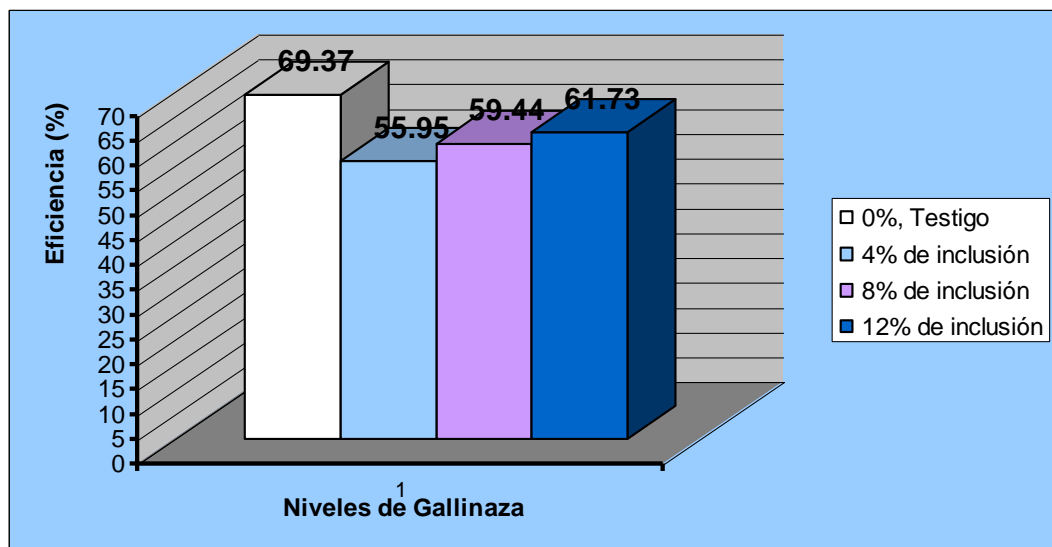


Figura 11

Promedio semanal de la eficiencia de alimento en machos. Chaltura 2007.



4.5. PORCENTAJE DE MORTALIDAD.-

Cuadro 103

Mortalidad en los tratamientos. Chaltura 2007.

Tratamientos	Eliminados / Repeticiones			Total	Mortalidad (%)
	I	II	III		
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	4	1	2	7	7,29
T2 (Hembras, 4% de adición)	1	2	1	4	4,17
T3 (Hembras, 8% de adición)	1	2	1	4	4,17
T4 (Hembras, 12% de adición)	1	2	2	5	5,21
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1	3	1	5	5,21
T6 (Machos, 4% de adición)	3	2	2	7	7,29
T7 (Machos, 8% de adición)	1	1	4	6	6,25
T8 (Machos, 12% de adición)	3	2	2	7	7,29
Total	15	15	15	45	5,86

Cuadro 104

Incidencia patológica en los niveles de gallinaza. Chaltura 2007.

Niveles	Eliminados	Patología	Mortalidad (%)
N1 (0% de adición, testigo)	4	Ascitis	2,08
	3	Muerte Súbita	1,56
	3	Asfixia	1,56
	2	E.R.C.*	1,04
N2 (4% de adición)	4	Ascitis	2,08
	2	Muerte Súbita	1,04
	1	Asfixia	0,52
	2	E.R.C.	1,04
N3 (8% de adición)	2	Enteritis	1,04
	4	Muerte Súbita	2,08
	1	Asfixia	0,52
	3	E.R.C.	1,56
N4 (12% de adición)	2	Enteritis	1,04
	6	Ascitis	3,13
	2	Muerte Súbita	1,04
	2	E.R.C.	1,04
Total	2	Enteritis	1,04
	45		5,86

* Enfermedad Crónica Respiratoria

Cuadro 105**Mortalidad en los niveles de gallinaza. Chaltura 2007.**

Niveles	Eliminados	Mortalidad (%)
N1 (0% de adición, testigo)	12	6,25
N2 (4% de adición)	11	5,73
N3 (8% de adición)	10	5,21
N4 (12% de adición)	12	6,25
Total	45	5,86

Cuadro 106**Incidencia patológica total del ensayo. Chaltura 2007.**

Patología	Eliminados	Mortalidad (%)
Síndrome Ascítico	14	1,82
Muerte Súbita	11	1,43
Asfixia	5	0,65
E.R.C.	9	1,17
Enteritis	6	0,78
Total	45	5,86

La mortalidad en los tratamientos (Cuadro 103), indica que el porcentaje total de mortalidad fue del 5,86%. La mortalidad en los niveles de gallinaza (Cuadro 105), muestra que en los niveles de inclusión 0% o testigo (N1) y 12% de harina de gallinaza (N4) existió igual porcentaje de mortalidad 6,25%. En los niveles 4% (N2) y 8% de harina de gallinaza (N3) la mortalidad fue del 5,73 y 5,21% respectivamente; siendo este último, el nivel de inclusión con menor tasa de mortalidad.

La incidencia patológica total del ensayo (Cuadro 106), muestra que la mortalidad por enteritis fue del 0,78% y, debido a que estadísticamente este valor reveló ser no significativo; se demuestra que su inclusión en raciones alimenticias no presenta nocividad alguna para la salud de las aves.

4.5.1. TENDENCIA DEL PORCENTAJE DE MORTALIDAD.-

Figura 12

Porcentaje total de mortalidad en hembras. Chaltura 2007.

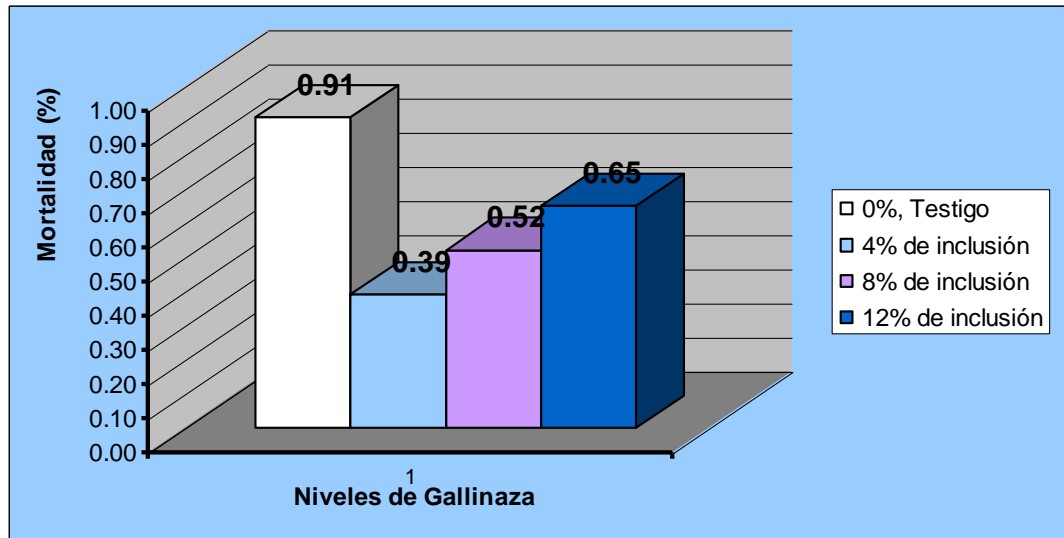
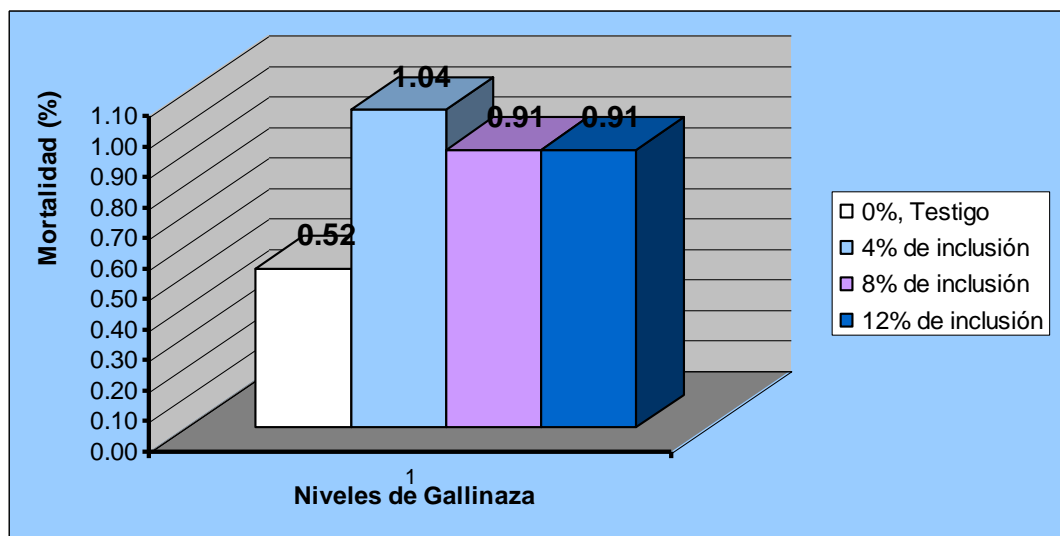


Figura 13

Porcentaje total de mortalidad en machos. Chaltura 2007.



4.6. ANÁLISIS ECONÓMICO.-

Cuadro 107

Costo del kilogramo de alimento formulado. Chaltura 2007.

(Ver anexos: Cuadros 104 – 107).

Niveles	A. Iniciador (Usd/Kg)	A. Finalizador (Usd/Kg)	Promedio (Usd/Kg)
N1 (0% de adición, testigo)	0,34	0,31	0,33
N2 (4% de adición)	0,33	0,30	0,32
N3 (8% de adición)	0,32	0,29	0,31
N4 (12% de adición)	0,31	0,28	0,30

Cuadro 108

Costo de producción del kilogramo de carne en hembras. Chaltura 2007.

Concepto	Niveles de Gallinaza			
	N1 (0%, t)	N2 (4%)	N3 (8%)	N4 (12%)
Datos:				
Peso promedio alcanzado (Kg/ave)	2,61	2,65	2,51	2,51
Alimento consumido (Kg/ave)	5,18	5,17	5,21	5,36
Costo promedio balanceado (Usd/Kg)	0,33	0,32	0,31	0,30
Costo operacional (Usd/ave)	0,66	0,66	0,66	0,66
Precio de venta Kg de carne en pie (Usd)	1,28	1,28	1,28	1,28
Egresos:				
Alimentación (Usd)	1,71	1,65	1,62	1,61
Operacional (Usd)	0,66	0,66	0,66	0,66
Subtotal Egresos	2,37	2,31	2,28	2,27
Costo de producción (Usd/Kg/carne)	0,91	0,87	0,91	0,90
Ingresos:				
Venta pollos en pie (Usd/ave)	3,34	3,39	3,21	3,21
Beneficio neto (Usd/Kg/carne)	0,37	0,41	0,37	0,38

Cuadro 109**Costo de producción del kilogramo de carne en machos. Chaltura 2007.**

Concepto	Niveles de Gallinaza			
	N1 (0%, t)	N2 (4%)	N3 (8%)	N4 (12%)
Datos:				
Peso promedio alcanzado (Kg/ave)	2,86	2,64	2,73	2,77
Alimento consumido (Kg/ave)	5,28	5,28	5,46	5,50
Costo promedio balanceado (Usd/Kg)	0,33	0,32	0,31	0,30
Costo operacional (Usd/ave)	0,66	0,66	0,66	0,66
Precio de venta Kg de carne en pie (Usd)	1,28	1,28	1,28	1,28
Egresos:				
Alimentación (Usd)	1,74	1,69	1,69	1,65
Operacional (Usd)	0,66	0,66	0,66	0,66
Subtotal Egresos	2,40	2,35	2,35	2,31
Costo de producción (Usd/Kg/carne)	0,84	0,89	0,86	0,83
Ingresos:				
Venta pollos en pie (Usd/ave)	3,66	3,38	3,49	3,55
Beneficio neto (Usd/Kg/carne)	0,44	0,39	0,42	0,45

El costo del kilogramo de alimento formulado (Cuadro 107), indica que la ración alimenticia más económica se formuló con 12% de harina de gallinaza (N4), su valor promedio al finalizar el ciclo fue de 0,30 Usd / Kg. La ración de mayor costo fue del nivel 0% testigo (N1) su valor fue de 0,33 Usd / Kg el cual no incluye harina de gallinaza.

El costo de producción del kilogramo de carne en hembras (Cuadro 108), muestra que el nivel de inclusión con 4% de harina de gallinaza (N2) obtuvo la mejor relación costo / beneficio, sus valores fueron de 0,87 y 0,41 Usd / Kg / carne respectivamente. No así, los niveles de inclusión 0% testigo (N1) y 8% de harina de gallinaza (N3), por presentar una similar relación costo / beneficio de 0,91 y 0,37 Usd / Kg / carne para cada uno respectivamente fueron los menos recomendados.

El costo de producción del kilogramo de carne en machos (Cuadro 109), muestra que el nivel de inclusión con 12% de harina de gallinaza (N4) obtuvo la mejor relación costo / beneficio, con valores de 0,83 y 0,45 Usd / Kg / carne respectivamente. De igual manera, el nivel de inclusión con 4% de harina de gallinaza (N2) por presentar una relación costo / beneficio de 0,89 y 0,39 Usd / Kg / carne respectivamente es el menos recomendado.

4.5.1. TENDENCIA DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN.-

Figura 14

Costo de producción del kilogramo de carne en hembras. Chaltura 2007.

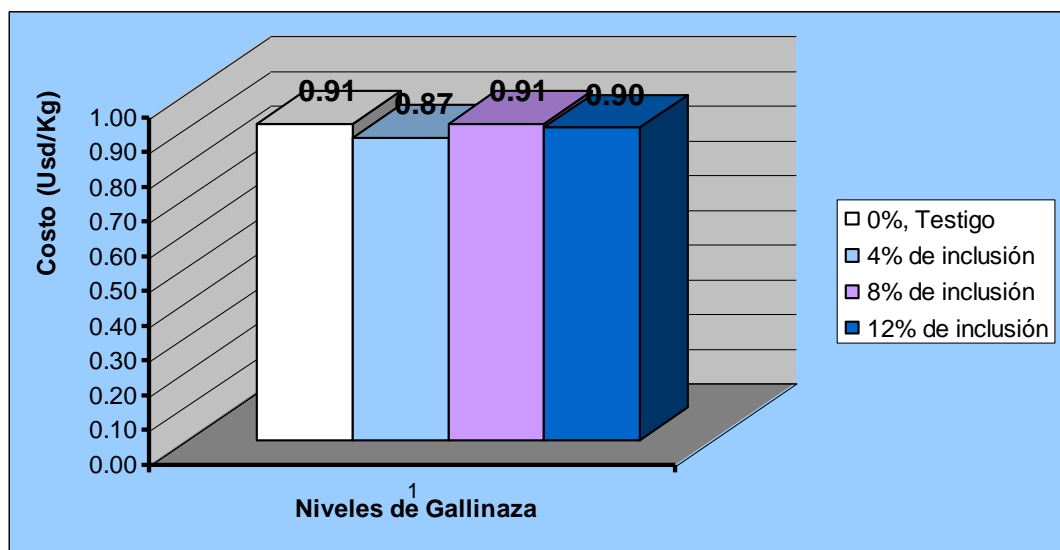
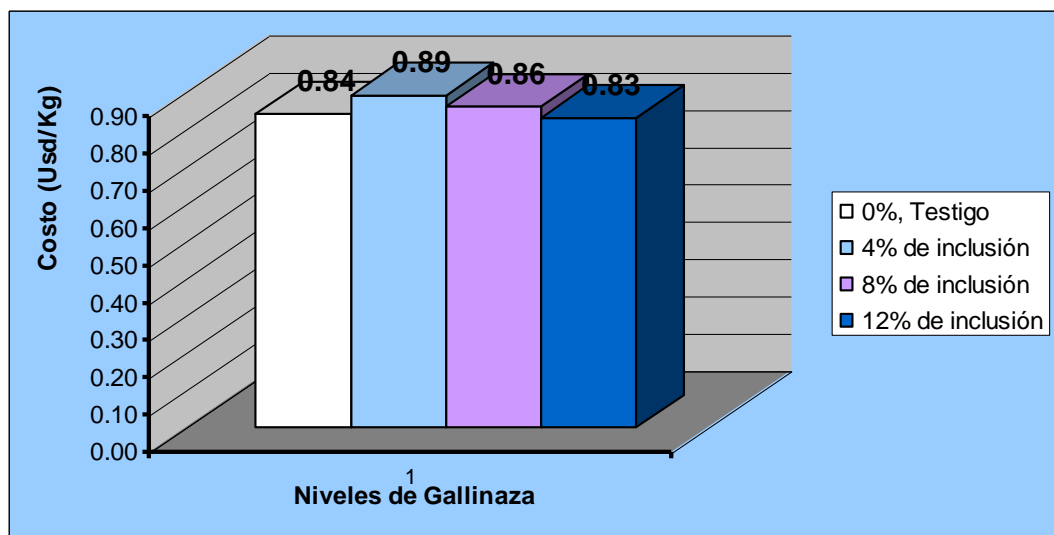


Figura 15

Costo de producción del kilogramo de carne en machos. Chaltura 2007.



CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

Con base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye que:

- ❖ Su inclusión en raciones para pollos broilers en niveles de 4, 8, y 12% de harina de gallinaza (N2, N3 y N4) no afectó al rendimiento biológico de las aves, pues al contrario, su uso permitió respuestas favorables en comparación al nivel 0% testigo (N1).
- ❖ Sin embargo, el nivel 0% testigo (N1) aunque no obtuvo resultados preponderantes en relación a los niveles de inclusión 4, 8 y 12% de harina de gallinaza (N2, N3 y N4 respectivamente) alcanzó los rendimientos biológicos más aceptables.
- ❖ El bajo valor energético de la gallinaza (1574,70 Kcal / Kg) puede ser la causa interpretativa a las mínimas diferencias en rendimiento halladas entre el tratamiento testigo y aquellos que incluyen harina de gallinaza.
- ❖ Los niveles de inclusión 0% testigo (N1) y 12% de harina de gallinaza (N4), alcanzaron en promedio la mejor relación costo / beneficio, con valores similares de 0,87 y 0,41 Usd / Kg respectivamente.
- ❖ Aún cuando los riesgos que acarrea el suministrar este recurso en pollos broilers no han sido profundamente comprobados, la presente investigación demostró que su uso no afecta de ninguna manera a la salud de las aves; el porcentaje total de mortalidad fue del 5,86%.

RECOMENDACIONES

- ❖ A fin de reducir la presencia de dificultades sanitarias y optimizar los resultados, es conveniente que antes de su uso, la gallinaza sea sometida a un riguroso procesamiento, que será importante para la eliminación de cuerpos extraños, destrucción de patógenos, mejorar el almacenamiento, así como para incrementar la palatabilidad y reducir los olores.
- ❖ Realizar estudios de inclusión de harina de gallinaza en porcentajes similares a los propuestos en esta investigación, con suplementación de lisina y metionina y en presentación de peletizado, se podrían obtener mejores resultados.
- ❖ En base al análisis económico y, a los resultados obtenidos en la relación costo / beneficio, se recomienda incluir harina de gallinaza en raciones para pollos broilers a un porcentaje del 12%.

RESUMEN

“ UTILIZACIÓN DE TRES NIVELES DE GALLINAZA EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS ”

Urbina D¹. ; Nájera L. M.Sc.²

UTN – F.I.C.A.Y.A.

Av. 17 de Julio

Ibarra – Ecuador

En la Granja Experimental “La Pradera” perteneciente a la Universidad Técnica del Norte, se evaluó harina de gallinaza de aves reproductoras *Harco Sex Link* de 62 semanas de edad, en raciones para pollos broilers y, previo procesamiento, fue incorporada a niveles del 4, 8 y 12% en dos formulas alimenticias, una inicial (22,5% de proteína cruda) hasta la cuarta semana de edad, y otra finalizadora (19,25% de proteína cruda) hasta la séptima semana de edad.

Ambas formulas contenían a más de harina de gallinaza, pasta de soya, harina de pescado, maíz , afrechillo de trigo, aceite rojo de palma, sal común, vitaminas, minerales y aditivos. En ambos casos, las raciones basales o testigo no incluyeron harina de gallinaza (0% de adición).

Se utilizó pollitos broilers hembras y machos de un día de edad, el diseño experimental empleado fue el Completo al Azar con Arreglo Factorial (A x B) con tres repeticiones de 32 pollos cada uno. Pruebas de significación, D.M.S. al 5% para sexo y Tukey al 5% para tratamientos y niveles de gallinaza. Se evaluó el consumo de alimento, incremento de peso, conversión de alimento, eficiencia de alimento, porcentaje de mortalidad y análisis económico.

Se hallaron mínimas diferencias entre machos y hembras y niveles de gallinaza en consumo de alimento, incremento de peso, conversión de alimento, eficiencia de alimento y análisis económico; para la variable porcentaje de mortalidad, las diferencias fueron más marcadas.

Los promedios obtenidos por las variables en estudio fueron los siguientes:

El mayor consumo de alimento se consiguió con 12% de inclusión de harina de gallinaza 904,61 g. El grupo testigo, el cual no incluye harina de gallinaza, obtuvo el mayor incremento de peso 455,67 g, la mejor conversión de alimento 2,09 y la eficiencia alimenticia más alta 62,71%; de igual manera, junto con el nivel de inclusión 12% de harina de gallinaza, mostraron la mejor relación costo / beneficio, con valores de 0,87 y 0,41 Usd / Kg cada uno respectivamente. El porcentaje total de mortalidad fue de 5,86%.

En base al análisis económico y, a los resultados obtenidos en la relación costo / beneficio, se recomienda incluir harina de gallinaza en raciones para pollos broilers a un porcentaje del 12%.

¹Autor de la investigación. Egresado de la Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. UTN.

²Director de Tesis. Profesor de Producción Pecuaria y Reproducción Animal. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. UTN.

SUMMARY

Urbina D¹. ; Nájera L. M.Sc.²

UTN – F.I.C.A.Y.A.

Av. July 17

Ibarra – Ecuador

“ THE USAGE OF THREE LEVELS OF POULTRY DUNG IN THE FEEDING OF BROILERS CHICKENS ”

In the experimental farm “La Pradera” belonging to Técnica del Norte University, the flour of poultry dung from 62-week-old reproducing hens *Harco Sex Link* was evaluated in servings for broilers chickens and after a previous processing it was incorporated to levels of 4, 8, and 12% in two feeding formulas, one initial (22,5% of raw protein) until the age of four weeks and the other a finishing one (19,25% of raw protein) until the age of seven weeks.

Both formulas contained besides the flour of poultry dung soy pasta, fish-meal, corn flour, wheat bran, red palm oil, common salt, vitamins, minerals and additives. In both cases, the basal servings or proofs did not include flour of poultry dung (0% addition).

One-day-old male and female broilers chickens were used. The experimental design was the Complete at Random with Factorial Solution (A x B) with three repetitions of 32 chickens each. Significance proofs, D.M.S. at 5% for sex and Tukey at 5% for treatments and levels of poultry dung. The food consumption, weight increase, food conversion, food efficiency, mortality rate and economical analysis were evaluated.

Minimal differences were found between male and female animals and the levels of poultry dung in the food consumption, weight increase, food conversion, food efficiency and economical analysis; for the variable mortality rate, the differences were more notable.

The obtained averages for the variables on study were the following:

The highest food consumption was achieved with 12% of inclusion of poultry dung flour 904,61 g, the proof group, the one that did not include poultry dung flour obtained the highest weight increase 455,67 g, the best food conversion 2,09 and the highest food efficiency 62,71%; in the same way, together with the inclusion of 12% of poultry dung flour showed the best relationship cost / benefit, with 0,87 and 0,41 Usd / Kg each respectively. The total percentage of mortality was 5,86%.

Based on the economical analysis and the obtained results in the relationship cost / benefit, it is recommended to include poultry dung flour in servings for broilers chickens at a percentage of 12%.

¹Author of the research. Graduate from the school of Agricultural and Livestock Engineering. Faculty of Agricultural and Livestock and Environmental Sciences, UTN (Técnica del Norte University).

²Thesis Director. Professor of Livestock Production and Animal Reproduction. School of Agricultural and Livestock Engineering. Faculty of Agricultural and Livestock and Environmental Sciences, UTN(Técnica del Norte University).

BIBLIOGRAFÍA

1. ÁVILA B. y JARRÍN A. (S/f), Composición química de los alimentos zootécnicos ecuatorianos, Normas para formulación de dietas, Primera Edición, Quito – Ecuador, 113 p.
2. ÁLVAREZ R. (2001), Efecto de la suplementación con cama de pollos sobre las variables productivas de vacas de doble propósito a pastoreo. Tesis de Doctorado en Ciencias Agrícolas, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela. 101 p.
3. ÁLVAREZ R. y COMBELLAS J. (1995), Efecto del número de lotes de aves sobre la composición química de la cama de pollos, Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias U.C.V., 59 – 65 p.
4. AGRODISA (S/f), Manual de manejo para pollos de engorde *Cron*, Corporación Ecuavigor, Guayaquil – Ecuador, 43 p.
5. ENSMINGER M. (1982), Producción avícola, Editorial el Ateneo, Buenos Aires – Argentina, 187 p.
6. EDUARDO VILLENA F. y JOSÉ JIMÉNEZ R. (2002), Técnico en ganadería, Editado por Cultural, S.A., Madrid – España, 555 p.
7. GOODMAN J. y TUDOR D. (1982), Industria avícola. Explotación en grande y pequeña escala, Guadalajara – México, 469 – 473 p.
8. HÉCTOR ANIBAL SALTOS S. (1993), Diseño experimental, Aplicación de procesos tecnológicos, Ambato – Ecuador, 235 p.
9. LÓPEZ G. (S/f), Gallinaza, composición y utilización, Informe Anual CIAL, Cultural Andino, Bogotá – Colombia, 233 p.

10. MURILLO M. (1982), Avicultura general, Editorial Universal de Costa Rica, Costa Rica, 319 – 322 p.
11. MOLL M. (1970), Diccionario de alimentación animal, 3ra Edición, Editorial Acribia, Valencia – España, 286 p.
12. RODRÍGUEZ J. (1975), Empleo de heces en la alimentación de ganado, Revista de Nutrición animal, Madrid – España, 179 – 190 p.
13. RICAURTE B. y CERVANTES E. (2004), Avicultura ecuatoriana, Métodos de vacunación, Revista de manejo y nutrición avícola, Agroeditar Cia. Ltda., Quito – Ecuador, 22 – 24 p.
14. SAN MARTÍN F. y HUASASQUINCHE A. (1974), Variaciones en el análisis proximal de la gallinaza, Lima – Perú, 95 – 96 p.
15. VALENCIA R. (1995), Utilización de la gallinaza en la alimentación animal, Editado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, Quito – Ecuador, 406 p.
16. VARVEL (2004), Consideraciones importantes en pollos de carne, Revista de manejo y nutrición avícola, Editada por Agroindustrial Vargas Velásquez Cia. Ltda., Quito – Ecuador, 25 p.
17. VALAREZO S. (1995), Tabla de composición de los alimentos zootécnicos, Editada por la Facultad de Ingeniería en Zootecnia E.S.P.O.CH., Riobamba – Ecuador, 23 – 121 p.
18. YACELGA D. y HEREDIA R. (1998), Evaluación del incremento de peso, digestibilidad y conversión alimenticia en conejos (*Oryctolagus cuniculus*) Nueva Zelanda, utilizando diferentes porcentajes de gallinaza, Editada por

la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales UTN, Ibarra – Ecuador , 110 p.

CONSULTAS EN INTERNET.-

19. ARMAS R., CHICCÓ C. y CAPÓ E. (S/f), Heces de aves en raciones para pollos de engorde, Instituto de Investigaciones Zootécnicas, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Maracay Venezuela, disponible en <http://www.visionveterinaria.com.htm>.
20. RÍOS L., COMBELLAS J. y ÁLVAREZ R. (2005), Uso de excretas de aves en la alimentación de ovinos, Universidad Central de Venezuela, Facultad de Agronomía, Instituto de Producción Animal, Maracay, Aragua, Venezuela, disponible en zootrop@inia.gov.ve

ANEXOS

Anexo 1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Cuadro 110

Análisis microbiológico de la gallinaza previa desinfección química.

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado
Recuento Estándar en Placa	UFC/g	686 x 10 ³
Recuento Coliforme Totales	UFC/g	470 x 10 ³
Recuento <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	225 x 10 ³
Recuento de Mohos	UPM/g	462 x 10 ³
Recuento de Levaduras	UPL/g	65 x 10 ³
<i>Salmonella</i> (presencia / ausencia)	s/n	ausencia

Fuente: UTN, laboratorio de uso múltiple.

Cuadro 111

Análisis microbiológicos de la gallinaza después de la desinfección química.

Parámetro Analizado	Unidad	Resultado
Recuento Coliforme Totales	UFC/g	71 x 10 ²
Recuento <i>Escherichia coli</i>	UFC/g	25

Fuente: UTN, laboratorio de uso múltiple.

Cuadro 112

Análisis químico – bromatológico de las materias primas empleadas en la formulación de raciones.

Parámetros Analizados	Unidad	Resultado				
		Maíz	Afrechillo	Gallinaza	H. Pescado	P. Soya
Carbohidratos Tot.	%	69,51	33,21	24,30	Ausencia	29,47
Cenizas	%	1,23	21,76	37,58	16,28	6,95
Contenido Hum.	%	13,65	9,10	10,23	10,00	12,21
Fibra Bruta	%	2,16	14,21	14,21	Ausencia	11,11
Extracto Etéreo	%	4,63	2,18	0,35	0,16	2,65
Proteína	%	8,82	13,33	13,33	72,09	49,85
EM	Kcal/Kg	3632,90	1922,50	1574,70	2970,30	3493,30

Fuente: UTN, laboratorio de uso múltiple.

Anexo 2. COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LAS RACIONES ALIMENTICIAS

Cuadro 113

Costo del kilogramo de alimento iniciador N1 (0% de adición, testigo).

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (22%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	17,30	0,39	6,75
Harina de Pescado	9,00	0,39	6,21
Maíz	4,90	0,69	11,23
Afrechillo de Trigo	25,00	0,25	6,25
Harina de Gallinaza	0,00	0,25	0,00
Aceite Rojo de Palma	1,40	0,05	1,01
Sal Común	0,40	0,72	0,11
Carbonato de Calcio	0,50	0,27	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,19	0,66
Zoodry	0,22	0,66	0,56
Colina	0,06	2,54	0,10
Anilox	0,01	1,73	0,03
Diclasuril	0,02	2,61	0,25
Inhimold	0,05	12,6	0,07
Toxiban	0,10	1,39	0,14
BZB	0,04	1,44	0,12
Total Kg	100,00	3,12	33,58
Costo Kg			0,34

Cuadro 114

Costo del kilogramo de alimento iniciador N2 (4% de adición).

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (22%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	19,50	0,39	7,61
Harina de Pescado	7,60	0,69	5,24
Maíz	44,00	0,25	11,00
Afrechillo de Trigo	21,00	0,25	5,25
Harina de Gallinaza	4,00	0,05	0,20
Aceite Rojo de Palma	1,50	0,72	1,08
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	0,50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,06	1,73	0,10
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100,00		32,52
Costo Kg			0,33

Cuadro 115**Costo del kilogramo de alimento iniciador N3 (8% de adición).**

Materia Prima	Proteína Cruda (22%)		
	Cantidad (Kg)	Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	20,80	0,39	8,11
Harina de Pescado	6,75	0,69	4,66
Maíz	43,45	0,25	10,86
Afrechillo de Trigo	17,00	0,25	4,25
Harina de Gallinaza	8,00	0,05	0,40
Aceite Rojo de Palma	1,60	0,72	1,15
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	0,50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,06	1,73	0,10
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100,00		31,58
Costo Kg			0,32

Cuadro 116**Costo del kilogramo de alimento iniciador N4 (12% de adición).**

Materia Prima	Proteína Cruda (22%)		
	Cantidad (Kg)	Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	22,40	0,39	8,74
Harina de Pescado	5,75	0,69	3,97
Maíz	42,90	0,25	10,73
Afrechillo de Trigo	12,85	0,25	3,21
Harina de Gallinaza	12,00	0,05	0,60
Aceite Rojo de Palma	1,70	0,72	1,22
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	0,50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,06	1,73	0,10
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100,00		30,61
Costo Kg			0,31

Cuadro 117**Costo del kilogramo de alimento finalizador N1 (0% de adición, testigo).**

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (19%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	16,25	0,39	6,34
Harina de Pescado	5,00	0,69	3,45
Maíz	58,78	0,25	14,70
Afrechillo de Trigo	17,05	0,25	4,26
Harina de Gallinaza	0,00	0,05	0,00
Aceite Rojo de Palma	0,50	0,72	0,36
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,08	1,73	0,14
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100		31,28
Costo Kg			0,31

Cuadro 118**Costo del kilogramo de alimento finalizador N2 (4% de adición).**

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (19%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	18,00	0,39	7,02
Harina de Pescado	3,90	0,69	2,69
Maíz	58,08	0,25	14,52
Afrechillo de Trigo	13,00	0,25	3,25
Harina de Gallinaza	4,00	0,05	0,20
Aceite Rojo de Palma	0,60	0,72	0,43
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,08	1,73	0,14
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100		30,29
Costo Kg			0,30

Cuadro 119**Costo del kilogramo de alimento finalizador N3 (8% de adición).**

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (19%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	19,80	0,39	7,72
Harina de Pescado	2,70	0,69	1,86
Maíz	57,38	0,25	14,35
Afrechillo de Trigo	9,00	0,25	2,25
Harina de Gallinaza	8,00	0,05	0,40
Aceite Rojo de Palma	0,70	0,72	0,50
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,08	1,73	0,14
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100		29,26
Costo Kg			0,29

Cuadro 120**Costo del kilogramo de alimento iniciador N4 (12% de adición).**

Materia Prima	Cantidad (Kg)	Proteína Cruda (19%)	
		Costo Unitario (Usd/Kg)	Costo Total (Usd)
Pasta de Soya	20,95	0,39	8,17
Harina de Pescado	2,00	0,69	1,38
Maíz	56,93	0,25	14,23
Afrechillo de Trigo	4,90	0,25	1,23
Harina de Gallinaza	12,00	0,05	0,60
Aceite Rojo de Palma	0,80	0,72	0,58
Sal Común	0,40	0,27	0,11
Carbonato de Calcio	0,50	0,19	0,10
Fosfato Monodiválcico	1,00	0,66	0,66
Zoodry	0,22	2,54	0,56
Colina	0,08	1,73	0,14
Anilox	0,01	2,61	0,03
Diclasuril	0,02	12,6	0,25
Inhimold	0,05	1,39	0,07
Toxiban	0,10	1,44	0,14
BZB	0,04	3,12	0,12
Total Kg	100,00		28,36
Costo Kg			0,28

Anexo 3. REGISTROS DE CAMPO

Consumo semanal de alimento.-

Registro 01

Promedio del consumo de alimento a los 14 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	266,23	295,28	274,65
T2 (Hembras, 4% de adición)	305,28	285,60	279,04
T3 (Hembras, 8% de adición)	284,02	293,09	294,98
T4 (Hembras, 12% de adición)	307,47	284,28	289,97
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	309,02	298,13	301,54
T6 (Machos, 4% de adición)	319,05	304,66	304,34
T7 (Machos, 8% de adición)	303,44	305,60	309,34
T8 (Machos, 12% de adición)	315,35	317,79	299,36

Registro 02

Promedio del consumo de alimento a los 21 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	486,23	522,16	476,85
T2 (Hembras, 4% de adición)	521,55	517,40	504,77
T3 (Hembras, 8% de adición)	510,90	529,66	526,23
T4 (Hembras, 12% de adición)	544,97	547,39	525,61
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	526,86	526,63	506,84
T6 (Machos, 4% de adición)	552,27	536,53	497,69
T7 (Machos, 8% de adición)	564,04	553,97	547,05
T8 (Machos, 12% de adición)	568,30	573,42	566,04

Registro 03

Promedio del consumo de alimento a los 28 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	759,99	794,06	778,72
T2 (Hembras, 4% de adición)	775,28	794,15	764,81
T3 (Hembras, 8% de adición)	794,04	809,92	804,66
T4 (Hembras, 12% de adición)	844,36	837,38	819,16
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	825,61	842,79	826,22
T6 (Machos, 4% de adición)	856,54	828,10	872,65
T7 (Machos, 8% de adición)	911,58	910,64	892,69
T8 (Machos, 12% de adición)	908,99	883,00	871,90

Registro 04

Promedio del consumo de alimento a los 35 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1040,62	1000,93	984,78
T2 (Hembras, 4% de adición)	977,48	1008,67	1007,38
T3 (Hembras, 8% de adición)	985,92	1039,97	1009,47
T4 (Hembras, 12% de adición)	990,61	1022,65	1029,97
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	992,79	1080,31	986,86
T6 (Machos, 4% de adición)	995,29	1058,31	1075,57
T7 (Machos, 8% de adición)	1033,51	1064,97	1063,31
T8 (Machos, 12% de adición)	1092,78	1041,70	1020,93

Registro 05

Promedio del consumo de alimento a los 42 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1255,83	1225,77	1207,38
T2 (Hembras, 4% de adición)	1220,94	1236,42	1201,58
T3 (Hembras, 8% de adición)	1186,54	1269,30	1269,30
T4 (Hembras, 12% de adición)	1192,48	1457,00	1254,97
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1203,10	1268,25	1203,10
T6 (Machos, 4% de adición)	1256,05	1278,31	1256,69
T7 (Machos, 8% de adición)	1038,68	1284,31	1267,64
T8 (Machos, 12% de adición)	1307,78	1253,31	1232,22

Registro 06

Promedio del consumo de alimento a los 49 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1437,65	1370,28	1365,44
T2 (Hembras, 4% de adición)	1394,47	1377,38	1343,84
T3 (Hembras, 8% de adición)	1310,25	1389,30	1316,72
T4 (Hembras, 12% de adición)	1374,77	1373,65	1382,66
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1332,80	1446,16	1369,68
T6 (Machos, 4% de adición)	1453,54	1459,33	1482,12
T7 (Machos, 8% de adición)	1441,20	1430,99	1451,03
T8 (Machos, 12% de adición)	1422,65	1421,99	1388,99

Incremento semanal de peso.-

Registro 07

Promedio del incremento de peso a los 14 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	311	320	308
T2 (Hembras, 4% de adición)	345	311	322
T3 (Hembras, 8% de adición)	297	311	331
T4 (Hembras, 12% de adición)	381	358	371
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	400	383	390
T6 (Machos, 4% de adición)	326	328	333
T7 (Machos, 8% de adición)	325	350	320
T8 (Machos, 12% de adición)	365	371	328

Registro 08

Promedio del incremento de peso a los 21 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	579	581	554
T2 (Hembras, 4% de adición)	621	623	598
T3 (Hembras, 8% de adición)	533	554	586
T4 (Hembras, 12% de adición)	604	581	605
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	625	610	622
T6 (Machos, 4% de adición)	590	577	563
T7 (Machos, 8% de adición)	581	617	582
T8 (Machos, 12% de adición)	635	642	604

Registro 09

Promedio del incremento de peso a los 28 días.

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	948	986	949
T2 (Hembras, 4% de adición)	1058	1068	1096
T3 (Hembras, 8% de adición)	907	930	939
T4 (Hembras, 12% de adición)	1004	967	976
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1030	1023	1040
T6 (Machos, 4% de adición)	1037	998	997
T7 (Machos, 8% de adición)	967	995	1004
T8 (Machos, 12% de adición)	1078	1023	1041

Registro 10**Promedio del incremento de peso a los 35 días.**

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1349	1340	1358
T2 (Hembras, 4% de adición)	1395	1441	1474
T3 (Hembras, 8% de adición)	1358	1348	1346
T4 (Hembras, 12% de adición)	1402	1233	1331
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1412	1475	1510
T6 (Machos, 4% de adición)	1420	1402	1457
T7 (Machos, 8% de adición)	1388	1420	1431
T8 (Machos, 12% de adición)	1465	1385	1397

Registro 11**Promedio del incremento de peso a los 42 días.**

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1839	1885	1940
T2 (Hembras, 4% de adición)	1860	1885	2022
T3 (Hembras, 8% de adición)	1940	1803	1803
T4 (Hembras, 12% de adición)	1994	1823	1858
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1958	2131	2095
T6 (Machos, 4% de adición)	1949	1876	1977
T7 (Machos, 8% de adición)	1821	1976	1995
T8 (Machos, 12% de adición)	1987	1976	1885

Registro 12**Promedio del incremento de peso a los 49 días.**

Tratamientos	Repeticiones (g)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2470	2478	2515
T2 (Hembras, 4% de adición)	2437	2514	2660
T3 (Hembras, 8% de adición)	2433	2360	2433
T4 (Hembras, 12% de adición)	2578	2387	2423
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2633	2834	2852
T6 (Machos, 4% de adición)	2605	2481	2499
T7 (Machos, 8% de adición)	2432	2678	2722
T8 (Machos, 12% de adición)	2700	2596	2686

Conversión semanal de alimento.-

Registro 13

Promedio de la conversión de alimento a los 14 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,72	1,78	1,54
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,32	1,26	1,27
T3 (Hembras, 8% de adición)	1,58	1,66	1,70
T4 (Hembras, 12% de adición)	1,53	1,62	1,62
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,60	1,42	1,65
T6 (Machos, 4% de adición)	1,40	1,43	1,57
T7 (Machos, 8% de adición)	1,24	1,19	1,24
T8 (Machos, 12% de adición)	1,75	1,62	1,63

Registro 14

Promedio de la conversión de alimento a los 21 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1,81	2,00	1,94
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,89	1,66	1,83
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,16	2,18	2,06
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,44	2,45	2,25
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,32	2,32	2,18
T6 (Machos, 4% de adición)	2,09	2,15	2,16
T7 (Machos, 8% de adición)	2,20	2,07	2,09
T8 (Machos, 12% de adición)	2,10	2,12	2,05

Registro 15

Promedio de la conversión de alimento a los 28 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,06	1,96	1,97
T2 (Hembras, 4% de adición)	1,77	1,78	1,54
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,12	2,15	2,28
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,11	2,17	2,21
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,04	2,04	1,96
T6 (Machos, 4% de adición)	1,92	1,97	2,01
T7 (Machos, 8% de adición)	2,36	2,41	2,12
T8 (Machos, 12% de adición)	2,05	2,32	2,00

Registro 16**Promedio de la conversión de alimento a los 35 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,60	2,83	2,41
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,90	2,70	2,67
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,19	2,49	2,48
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,49	3,84	2,90
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,60	2,39	2,11
T6 (Machos, 4% de adición)	2,60	2,62	2,34
T7 (Machos, 8% de adición)	2,45	2,51	2,49
T8 (Machos, 12% de adición)	2,82	2,88	2,87

Registro 17**Promedio de la conversión de alimento a los 42 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,56	2,25	2,07
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,63	2,78	2,19
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,04	2,79	2,69
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,01	2,47	2,38
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	2,20	1,93	2,06
T6 (Machos, 4% de adición)	2,37	2,70	2,42
T7 (Machos, 8% de adición)	2,40	2,31	2,25
T8 (Machos, 12% de adición)	2,51	2,12	2,53

Registro 18**Promedio de la conversión de alimento a los 49 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	2,28	2,31	2,37
T2 (Hembras, 4% de adición)	2,42	2,19	2,11
T3 (Hembras, 8% de adición)	2,66	2,49	2,09
T4 (Hembras, 12% de adición)	2,35	2,44	2,45
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	1,97	2,06	1,81
T6 (Machos, 4% de adición)	2,22	2,41	2,84
T7 (Machos, 8% de adición)	2,36	2,04	2,00
T8 (Machos, 12% de adición)	2,00	2,29	1,73

Eficiencia semanal de alimento.-

Registro 19

Promedio de la eficiencia de alimento a los 14 días.

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	19,74	19,29	18,17
T2 (Hembras, 4% de adición)	22,49	19,17	19,84
T3 (Hembras, 8% de adición)	17,25	17,51	21,43
T4 (Hembras, 12% de adición)	28,87	28,46	29,30
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	32,36	32,25	31,56
T6 (Machos, 4% de adición)	18,60	20,24	20,46
T7 (Machos, 8% de adición)	20,35	24,62	19,45
T8 (Machos, 12% de adición)	26,04	26,03	20,93

Registro 20

Promedio de la eficiencia de alimento a los 21 días.

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	28,20	26,78	26,02
T2 (Hembras, 4% de adición)	32,86	37,57	32,70
T3 (Hembras, 8% de adición)	24,62	25,42	28,40
T4 (Hembras, 12% de adición)	24,72	23,67	26,93
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	26,69	26,29	28,47
T6 (Machos, 4% de adición)	28,20	26,78	26,02
T7 (Machos, 8% de adición)	26,37	29,74	27,87
T8 (Machos, 12% de adición)	30,17	30,34	29,45

Registro 21

Promedio de la eficiencia de alimento a los 28 días.

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	46,03	50,29	48,14
T2 (Hembras, 4% de adición)	59,64	59,85	71,37
T3 (Hembras, 8% de adición)	42,72	43,17	41,19
T4 (Hembras, 12% de adición)	47,56	44,57	44,20
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	50,53	50,13	53,15
T6 (Machos, 4% de adición)	54,12	50,74	49,58
T7 (Machos, 8% de adición)	40,95	41,30	47,46
T8 (Machos, 12% de adición)	52,54	44,14	52,18

Registro 22**Promedio de la eficiencia de alimento a los 35 días.**

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	51,98	47,39	56,40
T2 (Hembras, 4% de adición)	48,09	53,29	55,31
T3 (Hembras, 8% de adición)	62,12	54,18	54,27
T4 (Hembras, 12% de adición)	56,33	32,07	45,88
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	54,33	61,71	71,46
T6 (Machos, 4% de adición)	54,64	53,52	62,31
T7 (Machos, 8% de adición)	56,54	56,67	57,47
T8 (Machos, 12% de adición)	51,88	48,13	48,71

Registro 23**Promedio de la eficiencia de alimento a los 42 días.**

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	71,75	83,81	93,51
T2 (Hembras, 4% de adición)	70,84	53,29	92,22
T3 (Hembras, 8% de adición)	95,16	64,63	67,13
T4 (Hembras, 12% de adición)	98,99	73,82	78,02
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	88,86	110,23	101,87
T6 (Machos, 4% de adición)	82,08	69,56	81,81
T7 (Machos, 8% de adición)	75,91	85,54	88,76
T8 (Machos, 12% de adición)	79,31	93,18	74,65

Registro 24**Promedio de la eficiencia de alimento a los 49 días.**

Tratamientos	Repeticiones (%)		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	108,41	107,24	105,91
T2 (Hembras, 4% de adición)	100,84	114,81	126,29
T3 (Hembras, 8% de adición)	91,55	94,62	116,41
T4 (Hembras, 12% de adición)	109,51	98,01	99,01
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	133,35	137,76	157,63
T6 (Machos, 4% de adición)	117,57	102,86	88,01
T7 (Machos, 8% de adición)	103,11	131,37	136,38
T8 (Machos, 12% de adición)	135,32	113,19	154,90

Mortalidad semanal (en número de aves).-

Registro 25

Número de aves eliminadas a los 14 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	-	-	-
T2 (Hembras, 4% de adición)	-	-	-
T3 (Hembras, 8% de adición)	-	-	-
T4 (Hembras, 12% de adición)	-	1	-
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	2	-
T6 (Machos, 4% de adición)	-	-	-
T7 (Machos, 8% de adición)	-	-	-
T8 (Machos, 12% de adición)	1	-	-

Registro 26

Número de aves eliminadas a los 21 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1	-	-
T2 (Hembras, 4% de adición)	-	1	1
T3 (Hembras, 8% de adición)	-	-	-
T4 (Hembras, 12% de adición)	-	-	-
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	-	-
T6 (Machos, 4% de adición)	-	-	2
T7 (Machos, 8% de adición)	-	1	1
T8 (Machos, 12% de adición)	1	-	1

Registro 27

Número de aves eliminadas a los 28 días.

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1	1	-
T2 (Hembras, 4% de adición)	-	-	-
T3 (Hembras, 8% de adición)	-	1	-
T4 (Hembras, 12% de adición)	-	-	2
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	1	-
T6 (Machos, 4% de adición)	-	1	-
T7 (Machos, 8% de adición)	1	-	1
T8 (Machos, 12% de adición)	-	1	-

Registro 28**Número de aves eliminadas a los 35 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1	-	1
T2 (Hembras, 4% de adición)	-	-	-
T3 (Hembras, 8% de adición)	-	1	1
T4 (Hembras, 12% de adición)	-	1	-
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	-	-
T6 (Machos, 4% de adición)	-	1	-
T7 (Machos, 8% de adición)	-	-	-
T8 (Machos, 12% de adición)	1	1	-

Registro 29**Número de aves eliminadas a los 42 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	-	-	-
T2 (Hembras, 4% de adición)	1	-	-
T3 (Hembras, 8% de adición)	-	-	-
T4 (Hembras, 12% de adición)	-	-	-
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	1	-
T6 (Machos, 4% de adición)	2	-	-
T7 (Machos, 8% de adición)	-	-	-
T8 (Machos, 12% de adición)	-	-	-

Registro 30**Número de aves eliminadas a los 49 días.**

Tratamientos	Repeticiones		
	I	II	III
T1 (Hembras, 0% de adición, testigo)	1	-	1
T2 (Hembras, 4% de adición)	-	-	-
T3 (Hembras, 8% de adición)	1	-	-
T4 (Hembras, 12% de adición)	1	-	-
T5 (Machos, 0% de adición, testigo)	-	-	-
T6 (Machos, 4% de adición)	1	-	1
T7 (Machos, 8% de adición)	1	-	2
T8 (Machos, 12% de adición)	-	-	1

Anexo 4. OTROS

Cuadro 121

Requerimientos nutricionales para pollos broilers estándar (< 2,25 Kg).

Concepto	Inicio	Crecimiento	Retiro
Proteína Cruda (%)	23,00	20,00	18,50
EM (Kcal/Kg)	3.100,00	3.200,00	3.200,00
Relación Caloría: Proteína	135,00	160,00	173,00
Grasa Cruda (%)	5,00 - 7,00	5,00 - 7,00	5,00 - 7,00
Ácido Linoléico (%)	1,00	1,00	1,00
Antioxidante (mg/Kg)	120,00	120,00	120,00
Coccidiostato ¹	+	+	+
Minerales (% min. - max.)			
Calcio	0,90 - 0,95	0,85 - 0,90	0,80 - 0,85
Fósforo Disponible	0,45 - 0,47	0,42 - 0,45	0,40 - 0,43
Sal	0,30 - 0,45	0,30 - 0,45	0,30 - 0,45
Sodio	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22	0,18 - 0,22
Potasio	0,70 - 0,90	0,70 - 0,90	0,70 - 0,90
Magnesio	0,06	0,06	0,06
Cloruro	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30	0,20 - 0,30
Aminoácidos (% min.) ²			
Arginina	1,28	1,20	0,96
Lisina	1,20	1,01	0,94
Metionina	0,47	0,44	0,38
Metionina + Cistina	0,92	0,82	0,77
Triptófano	0,22	0,19	0,18
Treonina	0,78	0,76	0,70
Micro Minerales (mg/Kg) ³			
Manganeso	100,00	100,00	100,00
Cinc	75,00	75,00	75,00
Hierro	100,00	100,00	100,00
Cobre	8,00	8,00	8,00
Yodo	0,45	0,45	0,45
Selenio	0,30	0,30	0,30
Vitaminas ³			
Vitamina A (UI)	9000	9000	7500
Vitamina D (UI)	3300	3300	2500
Vitamina E (UI)	30,00	30,00	30,00
Vitamina K (mg)	2,20	2,20	1,65
Tiamina (mg)	2,20	2,20	1,65
Riboflavina (mg)	8,00	8,00	6,00
Ácido Pantoténico (mg)	12,00	12,00	9,00
Niacina (mg)	66,00	66,00	50,00
Piridoxina (mg)	4,40	4,40	3,00
Ácido Fólico (mg)	1,00	1,00	0,75
Colina (mg)	550	550	440
Vitamina B12 (mg)	0,022	0,022	0,015
Biotina (mg)	0,20	0,20	0,15

Fuente: Manual de manejo pollos de engorde *cron*.

- 1 Algunos coccidiostatos son retirados del alimento finalizador 5 a 7 días antes del sacrificio.
- 2 La lista incluye aquellos aminoácidos más críticos para los pollos de engorde.
- 3 A más de lo que aportan los ingredientes del alimento.

Cuadro 122

Promedio semanal de los resultados obtenidos por las variables en estudio al finalizar el ensayo. Chaltura 2007.

Descripción	Niveles de Gallinaza			
	(0%, t)	(4%)	(8%)	(12%)
Consumo de alimento (g)	871,93	886,20	888,84	904,61
Incremento de peso (g)	455,67	441,03	437,47	439,87
Conversión de alimento	2,09	2,11	2,15	2,25
Eficiencia de alimento (%)	62,71	57,71	56,43	58,36
Porcentaje de mortalidad (%)	6,25	6,25	5,21	6,25
Costo de producción (Usd/Kg)	0,87	0,89	0,88	0,87
Beneficio neto (Usd/Kg/carne)	0,41	0,39	0,40	0,41

Cuadro 123**Presupuesto de la investigación. Chaltura 2007.**

Descripción	Unidad	Valor Unitario (Usd)	Cantidad	Valor Total (Usd)
Personal:				
Galponero	Unidad	150,00	1	150,00
Alimentación	Unidad	125,00	2	250,00
Material:				
Pollos bb	Unidad	0,44	768	337,92
Materia prima	Kg	0,32	4200,96	1344,31
Gallinaza	Kg	0,05	252,06	11,59
Bandejas de cartón	Unidad	0,25	8	2,00
Termómetro	Unidad	4,00	1	4,00
Tanques de gas	Unidad	1,60	6	9,60
Viruta	Saco	0,30	60	18,00
Vacunas				
New Castle	Dosis	3,45	2	6,90
Bronquitis Infecciosa	Dosis	3,50	1	3,50
Gumboro	Dosis	7,20	1	7,20
Antibióticos				
Cevamox	100 g	4,43	1	4,43
Enrofloxacin	240 ml	8,10	1	8,10
Ciprofloxacina	100 ml	6,10	5	30,50
Desinfectantes				
Vibrex	L	14,00	1	14,00
Creso	100 ml	0,60	3	1,80
Vitaminas				
Stress lyte plus	150 g	3,15	1	3,15
Multivit	50 g	1,30	6	7,80
Análisis Laboratorio				
Bromatológico	Muestra	25,86	5	129,30
Microbiológico	Muestra	20,12	1	20,12
Otros				
Mallas	m	1,00	105	105,00
Marcos de madera	Unidad	2,5	24	60,00
Mezcladora	Unidad	250,00	1	250,00
Subtotal				2779,22
Imprevistos 10%				277,92
Total				3057,142

Cuadro 124

Guía de manejo del lote de pollos broilers. Chaltura 2007.

Edad Sem/días	Actividades	Inmunización	Alimento
1	(Antibiótico + Vitaminas) / Fumigación	Bronquitis Infecciosa	
2	Antibiótico + Vitaminas		
3	Antibiótico + Vitaminas		
1 4	Antibiótico		
5			
6	Vitaminas	New Castle	
7	Vitaminas		
8	Vitaminas		
9		Gumboro	
10			
2 11	Vitaminas		
12			
13			
14	(Antibiótico + Vitaminas) / Desinfección		Iniciador
15	Antibiótico		
16	Antibiótico		
17			
3 18			
19			
20			
21	Vitaminas / Desinfección		
22	Vitaminas	New Castle	
23			
24			
4 25			
26			
27	(Antibiótico + Vitaminas) / Fumigación		
28	(Antibiótico + Vitaminas) / Fumigación		
29	Antibiótico + Vitaminas		
30	Antibiótico		
31	Antibiótico		
5 32			
33			
34			
35	Vitaminas / Fumigación		
36	Vitaminas		
37			
38			
6 39			Finalizador
40			
41			
42	Vitaminas / Fumigación		
43			
44			
45			
7 46			
47			
48			
49			

